



ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

3/2021

www.i-r.ru

издается с 1929 года

Константин Циолковский: путь изобретателя

С. 26

ТЭЦ по-новому

С. 16

Инновации вдали от небоскребов

С. 38



ISSN 0130-1802



20213

7 830074 1310008

Уважаемые читатели!



Начну с ответа на один из вопросов, пришедших на e-mail редакции ig@i-g.ru. Спрашивают: «...У вас на первых страницах (автор, очевидно, имеет ввиду рубрику «МИКРОИНФОРМАЦИЯ» — Прим. ред.) идут заметки о разных изобретениях, и для связи указаны почтовые адреса... Все руки чесались спросить: а интернет-адреса (почту, социальные сети и т.д.) у вас все еще не изобрели? Извините, но это какой-то колхоз, особенно для журнала «Изобретатель»».

Отвечаем: персональные данные редакция вправе печатать только с согласия имяреков, а мы не всегда связываемся с правообладателями. Когда мы делаем информационную подборку, наша главная задача — обратить внимание на технологию и назвать номер патента. Все остальное — на правах рекламы. А читатель, при большом желании, найдет контакты. Если возникнут трудности, обращайтесь к нам, мы предоставим. Но это платная услуга, поскольку на одну подписку в наше время не проживешь.

Теперь к номеру. В этом выпуске завершаем обзор новинок, представленных на Московском салоне изобретений, заметкой о сетевых фильтрах с защитой информации (рубрика «ИЗОБРЕТЕНО»). УМЕЛЫМ предлагаем статью, рассказывающую как самостоятельно сделать домашнюю антенну для приема эфирного цифрового телевидения, а другого сейчас и нет. Экологические проблемы сейчас — это проблемы мировые. Их решение не под силу отдельной стране. Особое внимание уделяется исключению из оборота угля, используемого на электростанциях. Статья на эту тему «Углю — нет» — в рубрике «ЭКОЛОГИЯ». В то же время тепловые и электростанции на угле будут работать еще минимум лет двадцать-тридцать. И повышать эффективность их работы не перестают во всем мире. Свое решение по увеличению КПД станций на угле предлагается в рубрике «ИДЕИ И РЕШЕНИЯ».

Сохранить нечто всегда лучше, чем ремонтировать и восстанавливать. А если речь идет о памятниках русского деревянного зодчества, то чаще всего одно практически всегда предполагает и другое. В статье о полиизоцианатных полимеррастворах рассказывается о том, какие технологии применялись в конце XX и в XXI веке для сохранения оставшихся 36 из существовавших еще 75 лет назад 130 таких памятников, подобных которым нет больше в мире (рубрика «ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА»). Еще одной, тоже строительной мелочи мелочи, но архиважной — водостоку — посвящена заметка в рубрике «СОВЕТУЕМ ПРИСЛУШАТЬСЯ».

За последние несколько лет беспилотные летательные аппараты (БПЛА) постепенно и неуклонно входят в нашу жизнь. Сферы их применения расширяются, но одно неизменно: абсолютное большинство отечественных и, понятно, все зарубежные используют импортные двигатели. Автор статьи в рубрике «СОБСТВЕННОЕ МНЕНИЕ» предлагает линейку разработанных им двигателей для этих БПЛА, которые, по его мнению, вполне конкурентоспособны. Дело за «малым» — начать их производство.

ЗДОРОВЬЯ И УСПЕХОВ!

Главный редактор

Валентин БОРОДИН



ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

3/2021

журнал включен в Российский индекс научного цитирования

В НОМЕРЕ:

МИКРОИНФОРМАЦИЯ / Владимир БРЕУС,
рисунки Веры БРЕУС 02

НОВОСТИ 06

БЛИЦ-ИНТЕРВЬЮ

**Изобретать в России — служить Отечеству,
служить народу**

Разговариваем с заместителем Министра обороны РФ,
Героем России, профессором, заслуженным военным
специалистом, генералом армии Дмитрием Булгаковым /
Алексей ГОРДИЕНКО 07

ИЗОБРЕТЕНО

**Совершенно секретно. Сетевые фильтры с защитой
информации** / Матвей ЛАМАКИН 10

Своих не бросаем / Александр СЕМЕНОВ 11

**Автономный привод газораспределительных клапанов
двигателя внутреннего сгорания** / Анатолий РЫБАКОВ 13

ИДЕИ И РЕШЕНИЯ

Угольная электростанция с КПД 51% /
Дмитрий ПОНОМАРЕВ 16

**Многорежимная коробка перемены передач
«Ромашка»** / Николай ДЕМИДОВ,
Роман ДОБРЕЦОВ, Александр СЕМЕНОВ 19

ПАТЕНТ НОМЕРА

Сверхлегкая принесла! / Владимир БРЕУС 22

СОБСТВЕННОЕ МНЕНИЕ

Отечественным крыльям — отечественное сердце /
Анатолий АББАСОВ 34

ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА

**Полиизоцианатные полимеррастворы —
спасители памятников деревянного зодчества** /
Олег ЛУКИНСКИЙ 38

НЕКРОЛОГ

И СНОВА ПОТЕРЯ: Михаил Михайлович ФИЛОНОВ 41

СОВЕДУЕМ ПРИСЛУШАТЬСЯ

Рационализация важных мелочей / Олег ЛУКИНСКИЙ 42

ЭКОЛОГИЯ

Углю — нет / Аналитическая группа РА «Русмет» 44

УМЕЛЫМ

Малогабаритная антенна для DVB-T2 /
Владимир МЕЛЬНИК 50

БЫЛИ-БАЙКИ

Неувядающее советское изобретение /
Олег ЛУКИНСКИЙ 51

Архивариус Юрий Егоров / собств. инф. 52

ФАНТАСТИКА

Проект «Аэлита-2» / Михаил БУЛЫЧЕВ, Михаил ОСИН 56

ПРИЕМНАЯ ВАШЕГО ПОВЕРЕННОГО /
Дмитрий СОКОЛОВ 60

АРХИВ-КАЛЕНДАРЬ

Когда-то в мае-июне / Екатерина КОЗУЛИНА,
рисунки Веры БРЕУС 62

ИНТЕРВЬЮ

Изобретательство как судьба, образ жизни и мысли
Беседуем с правнучкой К. Э. Циолковского Еленой
Алексеевной Тимошенко, заслуженным работником
культуры России, заведующей домом-музеем ученого /
Ксения ЕРОХИНА

26



«Циолковского волновал
не столько его личный приоритет,
сколько приоритет страны»

.ми 3-01

Для жителей малоэтажных квартир остро стоит вопрос оптимальной компоновки мебели в квартире — тут на счету каждый сантиметр пространства. **СТОЛ-ТРАНСФОРМЕР** (пат. 2727994) по щелчку превращается из стола в закрытую тумбу, теперь жильцы, наконец, смогут собрать всех своих дальних родственников вместе. Прототип выгодно отличается от аналогов меньшей массой и габаритами, при трансформации не производит шума, легок на подъем и в применении.

603003, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, а/я 7, Петровскому А. Н.

.ми 3-02

Зима уже не так и далеко и самое время готовить сани, а еще лучше — **АЭРОСАНИ-АМФИБИЮ** (пат. на ПМ 197697). Доработка модели позволяет избежать попадания снега и воды в выемку лодки. Сам агрегат способен передвигаться как по суше, так и по воде. Особенно он хорош для преодоления болотистой местности, разливов рек, снежных заносов, мелководья, песчаных отмелей. Может смело браться на вооружение поисково-спасательными бригадами для работы в труднодоступных местах.

650051, г. Кемерово, ул. Морозная, д. 6а, ООО ТК «Аэросани», Минаеву М. М.

.ми 3-03

Управление магнитным полем — дело непростое, особенно если вы пропустили уроки физики. **МАГНИТНЫЙ ПОДШИПНИК** (пат. 2724913) работает на основе электромагнитной левитации и относится к типу пассивных. Попросту говоря, магнитное поле создается постоянными магнитами. Такой подшипник выполнен в виде двух объемных тел вращения, снабженных системой из постоянных магнитов. Магниты размещаются так, чтобы возникало их взаимодействие через зазор, с обеспечением устойчивости объемных тел в осевом и радиальном направлениях. Для управления магнитным полем не требуется дорогостоящее оборудование.

197227, г. Санкт-Петербург, а/я 405, Воробья С. А.

.ми 3-04

Порой необходимо, чтобы техника успешно работала в агрессивной среде. В особенности это касается электроники для контроля и управления ядерным реактором. **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ РАЗЪЕМНОГО СОЕДИНЕНИЯ КАБЕЛЕЙ** (пат. 2713509) способно надежно работать в жидкометаллическом теплоносителе ядерного реактора, где требуется бесперебойная передача электрического сигнала от датчиков к модулям обработки данных. Преимущество разработки — в повышенной герметичности за счет исключения микрозазоров в соединении обечаек, образующих корпус, в полости которого размещено разъемное соединение кабелей.

101000, г. Москва, а/я 788, АО «Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н. А. Доллежалея», отдел инновационного развития

**.ми 3-05**

Электропорация (доставка биоактивных веществ вглубь кожи не шприцом, а электродом — в целях ее оздоровления и омоложения) набирает популярность, особенно в процедурах на губах. **ЭЛЕКТРОД ДЛЯ ЭЛЕКТРОПОРАЦИИ ИГОЛЬЧАТОГО ТИПА** (пат. 2739514) выполнен в своей рабочей части в виде тонкого полуцилиндра со скосом, благодаря чему формируется электрическое поле со строго обозначенными границами. Это позволяет прибору не выходить за пределы на-

меченной косметологической процедуры и не воздействовать на жизненно важные органы человека.

121354, г. Москва, ул. Кубинка, д. 12, корп. 1, кв. 20, Притыко А. П.

.ми 3-06

Саранча — гроза для сельхозугодий, насекомое массового поражения. Поэтому **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТЛОВА И УТИЛИЗАЦИИ САРАНЧИ** (пат. 2707817) служит именно для массовой поимки этих летучих пакостников. Устройство навешивается на трактор или грузовик. Массовость отлова обеспечивается коническим раструбом из полимера, с большим прямоугольным входным окном. Устройства могут выстроиться шеренгой, примыкая друг к другу входными окнами. Саранча всасывается центробежным вентилятором, обрабатывается и поступает в бункер в виде корма, используемого в птицеводстве, рыбоводстве и животноводстве.

295053, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Мате Залки, д. 7ж, кв. 30, Кунгурцеву Ю. Н.

**.ми 3-07**

Медные духовые инструменты, несмотря на свою сложную форму и поверхность, делаются из плоских металлических листов путем пластических преобразований. Но изобретение **СПОСОБ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ** (пат. 2707844)

будет полезно не только в этой сфере, поскольку представляет собой отделочно-упрочняющую обработку наружных поверхностей вращения деталей машин. При этом деформирующему инструменту придается коническое вращение.

664074, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, Иркутский национальный исследовательский технический университет

• ми 3-08

Знатоки утверждают, что водка не будет настоящей, если при ее изготовлении используются не относящиеся к зерновым культурам ингредиенты. В СПОСОБЕ ПРОИЗВОДСТВА ВОДКИ (пат. 2749195) используются в определенной пропорции три разновидности спирта «Люкс»: выработанный из кукурузы; из смеси ржи и пшеницы; из пшеницы. Водно-спиртовой раствор готовят из купажа спиртов и воды питьевой исправленной, из артезианской скважины с таким расчетом, чтобы получить крепость 40%. Далее идет длинный ряд процедур, связанных с настаиванием, фильтрованием, доводкой и др. И вот на финише — настоящая водка.

121248, г. Москва, а/я 24, ООО «АЛВИСА Интеллект»



• ми 3-09

Какие только материалы не испытаны современными хирургами

для «ремонта» сосудов — от тутового шелка до вязаных полиамидных волокон. Но самые перспективные из них — биodeградирующие (те, что со временем рассасываются, уступая место естественной биоткани). Изобретение ФУНКЦИОНАЛЬНО АКТИВНАЯ БИODEГРАДИРУЕМАЯ СОСУДИСТАЯ ЗАПЛАТА ДЛЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ (пат. 2707964) может быть использовано для восстановления стенки сонных артерий, а также для закрытия дефекта стенки других кровеносных сосудов при осуществлении хирургических вмешательств.

650002, г. Кемерово, Сосновый б-р, д.6, НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, инженеру по патентной работе

• ми 3-10

Проблемы энергозатрат важны при использовании любого устройства, а тем более автономного транспортного средства типа судна. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА (пат. 2748215), в отличие от аналогов, которые снижают потери только в кратковременном режиме, включает в себя датчик тока и контроллер, выход которого соединен с катушкой переключающего контактора. Благодаря этому осуществляется автоматическое переключение обмоток электродвигателя со схемы «треугольник» на схему «звезда» при каждом понижении коэффициента его загрузки, что дает экономию электроэнергии вследствие снижения напряжения питания и потребляемого тока.

690003, г. Владивосток, ул. Верхнепортовая, д. 50а, УНИИД, МГУ им. адм. Г.И. Невельского, Немеров В.С.

• ми 3-11

НАСАДКА НА АППАРАТ ДЛЯ МАНИКЮРА И ПЕДИКЮРА (пат. на ПМ 197521) — важный аксессуар для модниц и представительниц богемы. Особенно актуален во время самоизоляции: ведь теперь все процедуры можно сделать дома, без дополнительного риска, и не бежать в салон красоты. В аппарат вставляется насадка, у которой есть диск с наклеенными сменными абразивными покрытия-

ми. Аппарат крутит насадку, за счет чего производится либо спиливание, либо шлифовка. После работы абразивные покрытия снимаются и выбрасываются, так как являются одноразовыми. Сама металлическая насадка после работы проходит стерилизацию и дезинфекцию. 344029, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, а/я 1013, ООО «Русь»

• ми 3-12

Электромобиль хорош, но не во всех ситуациях. То же самое можно сказать и об автомобиле, движимом за счет сгорания нефтепродуктов. В качестве общего, компромиссного знаменателя может выступить МОДУЛЬНАЯ ГИБРИДНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА (пат. 2748484), состоящая из модуля двигателя внутреннего сгорания (МДВС) и модуля электрического (МЭ), которые могут соединяться между собой с целью передачи и распределения суммарного крутящего момента на привод колес. Комбинирование модулей позволяет варьировать соотношение источников потребляемой энергии. В зависимости от назначения транспортного средства выбираются мощность, крутящий момент, количество МЭ и МДВС (при этом комбинируются друг с другом как разнотипные, так и однотипные модули), а их валы могут быть заблокированными между собой или оставаться свободными, в зависимости от необходимости.

445142, Самарская обл., Ставропольский р-н, пос. Приморский, ул. Сосновая, д. 28, Костюкову Ю.В.



.ми 3-13

В инфракрасном диапазоне волны излучают не только устройства, но и люди. Поэтому ИНФРАКРАСНЫЙ КАМУФЛЯЖ (пат. 2749203) способен не только нейтрализовать электромагнитное излучение от оборудования, но и сделать невидимкой человека. Камуфляж состоит из различных, стыкуемых клапанном способом или сшитых негорючими нитями слоев материалов, среди которых стеклоткани с различными покрытиями и иглопробивной мат. Эффект достигается за счет того, что термограмма укрываемого объекта усредняется с окружающим инфракрасным фоном местности.

125362, г. Москва, ул. Водников, д. 2, оф. 36, АО «Фирма «Центр патентных услуг», Харченко Е. А.

**.ми 3-14**

Кто не сталкивался с «тормозной» работой компьютера из-за проблем с памятью? ЯЧЕЙКА МАГНИТНОЙ ПАМЯТИ С ПРОИЗВОЛЬНЫМ ДОСТУПОМ (пат. 2704732) требует в 10–100 раз меньших токов переключения, чем у традиционных ячеек STT MRAM, а также способна работать в широком тепловом диапазоне (от температуры жидкого гелия до 350°C). Ячейка разработана на основе технологии выращивания пленки ферромагнитного материала на изоляторе. По сопротивлению туннельного перехода между нижним и верхним ферромагнитными электродами ячейки определяется

направление намагниченности и тем самым считывается информация, содержащаяся в ячейке. При этом достигается повышенный энергетический барьер между двумя магнитными состояниями, что увеличивает надежность записи в ячейке.

142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 6, ИПТМ РАН, патентный отдел, Коршуновой Л. И.

.ми 3-15

Усталость — вечный спутник нашего сумбурного времени. Устает все. В том числе и глаза. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНЯТИЯ УТОМЛЕНИЯ С ГЛАЗ (пат. 2748637) состоит из объемной камеры затемнения, куда, собственно, и погружаются глаза, перед которыми находится дифракционная остенопическая щель сменной кассеты, подбираемой индивидуально — по комфортности восприятия. Глаза видят полосу сильного увеличения, соответствующую очкам от +2 до +3Д, и быстро переключаются от экрана монитора на четкое изображение предметов, «транслируемых» остенопической щелью. Круговые мышцы глаз непроизвольно сокращаются и расслабляются, напряжение от работы с компьютером спадает.

620000, г. Екатеринбург, а/я 74, АО «УЭМЗ», Волковой С. А.

.ми 3-16

Скоро уфологи и иные наблюдатели из космоса смогут добавить к карте известных геометрически безукоризненных узоров на полях не менее интересные композиции и в лесных массивах. Правда, практическая польза от последних неизмеримо выше, чем от «макроавтографов» неизвестного происхождения. СПОСОБ ПРЕДОХРАНЕНИЯ УЧАСТКОВ ЛЕСА ОТ ПОЖАРА (пат. 2748061) предполагает обустройство просек шириной 50–70 м со вспаханymi разделительными полосами, а также расположение на них на расстоянии 2–4 км друг от друга прудов с водой. Это предотвратит переход пожара с одного участка леса на другой, соседний участок и сократит площадь сгораемых лесов.

193230, г. Санкт-Петербург, Дальневосточный пр-т, д. 38, кв. 72, Беллавину М. С.

.ми 3-17

Для борьбы с засухой наработано множество мелиоративных и агротехнических мер, направленных на изменение свойств почвы, на снегозадержание и т.п. Но СРЕДСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, которое создал сербский академик Мато Зубац (авторское право А-0027/2020 в Институте интеллектуальной собственности, Белград), действует по-другому. После обработки им растения как бы переносятся на другую ступень эволюции и обретают способность ежедневно использовать влагу из воздуха (минимальное ее количество, необходимое для поддержания своего вегетативного цикла), что особенно ценно в засушливые периоды. Испытания, проведенные в сельскохозяйственных экспертных службах Сомбор, Врбас и Земун, показали повышение урожайности сои, кукурузы, подсолнечника и сахарной свеклы на 10–33%. Средство получено из натуральных ингредиентов, необходимых для развития растений. 21000, Сербия, г. Нови-Сад, Футошка, 1а/V, ECO PATENTS NEW

.ми 3-18

Энергия вокруг нас представлена самыми разными видами. Нужно только научиться брать ее. ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЕВАЯ ТРЕХВХОДОВАЯ АКСИАЛЬНАЯ ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА (пат. 2748225) как раз и предназначена для суммирования механической, световой и тепловой энергии. Установка состоит из куполов, ярусно установленных друг над другом (каждый нижний — шире верхнего) и покрытых сверху фотопреобразователями. С боков имеются аэродинамические гребни, направляющие воздушный поток на ветровые колеса, расположенные также в три яруса на вертикальной оси под куполами. Оптимальная площадь сбора солнечной энергии, использование магнитных подшипников вместо подшипников качения, а также подключение фотопреобразователей к дополнительной обмотке возбуждения в итоге повышают КПД всей установки.

350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2, ФГБОУ ВО «КубГТУ», отдел интеллектуальной собственности, начальнику ОИС Тихомировой Н. А.

• ми 3-19

Как сохранить продукты в жару? Вся надежда на холодильник. А если вы на молокозаводе, а взбрыкнувший климат устроил вокруг «Сахару»? Тогда для снятия пиковых нагрузок на холодильное оборудование пригодится АВТОНОМНЫЙ АККУМУЛЯТОР ХОЛОДА (пат. 2748500). В нем имеется емкость с набором капсул, заполненных теплоемким веществом и предварительно выдержанных в холодной среде. Поток работающего в холодильнике газообразного хладоносителя охлаждается, проходя между капсулами, а коронный разряд производит его антисептирование. Аккумулятор можно использовать для охлаждения и жидкостной среды, тогда для антисептирования применяется озон.

115583, г. Москва, ул. Генерала Белова, д. 55, кв. 83, Сучкову А. Н.

**• ми 3-20**

Исправление осанки — дело небыстрое. И большинство решивших выправить свой стан настраиваются на стратегические затраты времени. Но если применить СПОСОБ КОРРЕКЦИИ ОСАНКИ (пат. 2748120), основанный на использовании памяти мышц, то можно добиться успеха за счет процедуры, ограниченной тремя-пятью сеансами. Предложенная техника распределена по стадиям, включающим в себя мягкое мануальное воздействие

на области бедра, спины, плечевого пояса и шейного отдела позвоночника. В результате происходит растягивание позвоночника, восстановление подвижности его сегментов с длительным сохранением положительного эффекта.

115035, г. Москва, Космодамианская наб., д. 40–42, стр. 3, кв. 250, Клейману А. М.

• ми 3-21

Инфицированные дефекты в человеческом теле могут быть подвергнуты резекции. И оставшееся после резекции место тоже требует хирургического внимания. ВРЕМЕННЫЙ ИМПЛАНТАТ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ С ИНФИЦИРОВАННЫМИ ДЕФЕКТАМИ В ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ И СПОСОБ ИХ ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАКОГО ИМПЛАНТАТА (пат. 2729929) уменьшают риск воспаления в послеоперационный период, подавляют патогенную микрофлору в инфицированной ране и создают опору для мягких тканей на месте резецированного фрагмента. Имплантат представляет собой биосовместимый криогель поливинилового спирта, не прилипающий к раневой поверхности и не подвергающийся биодеструкции в организме.

119991, г. Москва, В-334, ГСП-1, ул. Вавилова, д. 28, ИНЭОС РАН, отдел интеллектуальной собственности

• ми 3-22

Пористые мембраны на основе кремния продолжают свою стремительную экспансию в мир техники. Фильтры, датчики, сенсоры уже «освоены» ими. Но их каталитическая поверхность считается недостаточной для создания актуальных сейчас микротопливных элементов. СПОСОБ СИНТЕЗА ГРАФЕНОПОДОБНЫХ СЛОЕВ В ПОРИСТЫХ КРЕМНИЕВЫХ СТРУКТУРАХ (пат. 2731278) исправляет этот недостаток, поскольку дает возможность осаждать защитные углеродные покрытия на стенках пор по максимальной глубине слоя кремниевой структуры, что увеличивает его электропроводность и повышает устойчивость к водным

растворам. Результату содействует в том числе и оптимально выбранная периодичность перепадов давления в кварцевом реакторе при синтезе графеноподобных слоев.

142432, Московская обл., Ногинский р-н, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 6, ИПТМ РАН, патентный отдел, Агафоновой В. А.

• ми 3-23

Далеко не все в этом мире перпендикулярно. И если плоскости ведущих колес автомобиля действительно расположены по нормали к шоссе, то управляемые, ведомые колеса наклоняются к нему все больше от модели к модели, особенно у спорткаров. Неужели это не сказывается на состоянии шин? Сказывается! КОНСТРУКЦИЯ КОЛЕСА С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ШИНОЙ ДЛЯ РАБОТЫ НА МОБИЛЬНОЙ МАШИНЕ С БОЛЬШИМ РАЗВАЛОМ (пат. 2749143) устранит неравномерный износ протектора и повышенную термонагруженность шины, которые к тому же плохо влияют и на устойчивость, из-за которой и создавался столь большой развал. В новой конструкции обод колеса и шина имеют коническую форму — с углом образующей, соответствующей углу развала колес.

105318, г. Москва, Измайловское ш., д. 24, корп. 3, кв. 4, Балабину И. В.

• ми 3-24

Биметаллическая пластина — отличный «симбиоз» материалов, востребованный в самых разных отраслях промышленности. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОЛОСЫ (пат. 2712158) предусматривает непрерывное литье, в процессе которого полосу из стали в твердом состоянии пропускают через охлаждаемый кристаллизатор, в который подают и расплав плакирующего металла. В дальнейшем происходит согласованное взаимодействие жидкой и твердой фаз плакирующего металла с основной полосой посредством бойков. Способ разрушает межслойные окисные пленки и повышает прочность соединения слоев биметалла.

620075, г. Екатеринбург, ул. Шевченко, д. 20, кв. 115, Лехову О. С.

Владимир БРЕУС,
рисунки Веры БРЕУС

Правительство выделит гранты на подготовку специалистов в сфере интеллектуальной собственности

Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин подписал Постановление № 998 от 25 июня 2021 г., утверждающее Правила предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на создание условий для подготовки кадров в области защиты и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Как сообщается на сайте Government.ru, благодаря дополнительному финансированию переподготовку смогут пройти не менее 3500 научно-педагогических работников, а профильные дисциплины появятся в 250 организациях. Всего на эту меру под-

держки до 2024 г. планируют направить 1,3 млрд руб., как уточняет источник.

До 10 августа 2021 г. Министерству науки и высшего образования РФ поручено провести конкурсный отбор образовательных и научных организаций, реализующих программы обучения, как говорится в Постановлении. Отбор вузов и научных организаций будет проводиться совместно с Российской академией наук и Роспатентом. В правительстве считают, что данные гранты станут дополнительным стимулом для научно-технологического развития страны.



Фото: www.informo.bg

Открытие академического класса и аудитории ВОИР состоялось в Вольском военном институте

Выставка инновационных проектов, а также открытие академического класса, аудитории ВОИР, состоялось в Вольском военном институте материального обеспечения войск МО РФ 23 июня, как сообщает Ros-voir.ru. На мероприятии присутствовал Дмитрий Булгаков, заместитель Министра обороны РФ, генерал армии и Герой России (блиц-интервью с ним читайте на стр. 7). В выставке приняли участие: Дмитрий Ханенко, генеральный директор ПАО СЭЗ им. Серго Орджоникидзе, Леонид Коссович, президент НИУ СГУ им. Н.Г. Чернышевского, Александр Фомин, проректор СГТУ им. Ю.А. Гагарина, научные сотрудники РГУ им. А.Н. Косыгина и Андрей Россошанский, председатель Саратовского регионального Совета ВОИР. Саратовский офис ВОИР выступил организатором выставки и совместно с Вольским военным институтом подготовил новый учебный класс изобретательства и рационализаторства для курсантов. Цель — популяри-

зация движения ВОИР среди молодежи и сотрудников института, внедрение перспективных разработок в сферу тылового обеспечения войск и в гражданском секторе.



Утверждены правила предоставления грантов научным и образовательным организациям на разработку новых проектов

Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин подписал Постановление № 1036 от 28 июня 2021 г., утверждающее Правила предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию программ внутрироссийской академической мобильности обучающихся и научно-педагогических работников с учетом задач пространственного развития РФ и опережающего развития приоритетных территорий, как сообщает сайт Government.ru.

В 2022 г. российские вузы и научные организации смогут получать грантовую поддержку от государства на разработку новых проектов, направленных на научно-технологическое развитие страны, как уточняет пресс-служба правительства. Получить господдерж-

ку смогут научные и образовательные организации, которые расположены на приоритетных и приграничных территориях России. В их числе регионы Дальнего Востока, Северного Кавказа, Республика Крым, Калининградская и Ленинградская области.

Максимальный размер гранта на один проект — 60 млн рублей. Финансирование будет выделяться равными долями в течение 3 лет.

В состав научного коллектива по разработке проекта должны входить аспиранты и молодые исследователи из нескольких регионов, а к руководству проектом необходимо привлечь одного из ведущих российских ученых. Среди других обязательных условий — организация стажировок для аспирантов и молодых исследователей, участвующих в проекте.

Претендентам на получение господдержки предстоит пройти конкурсный отбор. При рассмотрении заявок будут учитываться актуальность, новизна и значимость проектов, опыт и научные достижения разработчиков.

Сроки и условия проведения конкурса определит Минобрнауки. Эта информация будет опубликована на сайте ведомства и едином портале бюджетной системы России, как уточняет источник.

В федеральном бюджете на реализацию программы предусмотрено около 2 млрд руб. Работа ведется в рамках федерального проекта «Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок», который входит в национальный проект «Наука и университеты».

Изобретать в России – служить Отечеству, служить народу

Заместитель Министра обороны РФ, Герой России, профессор, заслуженный военный специалист, генерал армии Дмитрий Булгаков в преддверии Дня тыла Вооруженных сил РФ, отмечаемого 1 августа, поделился с нашими читателями своим взглядом на перспективы изобретательства и рационализаторства в армии.

— Дмитрий Витальевич, расскажите, пожалуйста, для невоенных читателей, что же такое тыл Вооруженных сил сегодня?

— Прежде всего, хочу внести ясность. Тыл, тыловое обеспечение вот уже более 10 лет являются основной составной частью интегрированной системы материально-технического обеспечения Вооруженных сил России. Основные задачи тыла более чем за 320 лет его официальной истории не сильно изменились: армию и флот необходимо накормить, одеть, обуть, обслужить, заправить горючим всю технику, осуществить метрологический контроль, предоставить услуги ЖКХ казарменно-жилищным фондам, обеспечить надежное хранение боеприпасов и техники, пожарную, ветеринарно-санитарную и экологическую безопасность и многое другое. Десятки тысяч специалистов в круглосуточном режиме работают над решением этих задач.



Сегодня изменились методы работы: в распоряжении служб тыла — самые современные достижения науки и техники, многие из которых являются уникальными оригинальными решениями, в своем конструкторском исполнении имеют стратегическое значение. Это может не сильно относиться к технологии приготовления пищи для военнослужащих в воинских столовых, но, например, к рецептуре топлива и способам его транспортировки относится безусловно. Службами тыла востребовано много новейших изобретательских решений: оборудование продовольственных служб и кухни, новые виды высокопрочных тканей, композитные и строительные материалы, механические и электромеханические агрегаты и механизмы, средства связи и т.д.

— Расскажите о востребованности новых разработок, изобретений или других объектов интеллектуальной собственности.

— В качестве примера отмечу, что активная деятельность России в Арктике привела к необходимости разработки арктического обмундирования (за основу брались как уже применяемые, так и новые оригинальные отечественные образцы спецодежды, сделанные по результатам научных исследований военных и гражданских профессионалов). Установлены адаптированные к арктическим условиям службы и быта рационы питания военнослужащих. Каждый такой рацион — результат научной работы и может претендовать на статус промышленной собственности, а в целом разработана система организации питания в условиях экстремального холода. Российская группировка в Арктике получила на вооружение не только, например, уникальные танки Т-80БВМ, приспособленные для эксплуатации в условиях Крайнего Севера, но и специальные машины для отдыха, приготовления и приема пищи, другое оборудование всего комплекса жизнеобеспечения и обслуживания вооружений и военной техники в сложных геолого-климатических условиях.

Совершенно противоположные, но не менее экстремальные условия работы тыла на юге, например на российской базе «Хмеймим» в Сирии. Там основные технические решения

Дмитрий Витальевич БУЛГАКОВ родился в 1954 г. в селе Верхнее Гурово Советского района Курской области. В 1976 г. окончил Вольское высшее военное училище тыла, в 1984 г. — Военную академию тыла и транспорта, а в 1996 г. — Академию Генерального штаба. После нее назначен начальником штаба Тыла — первым зам. начальника Тыла Московского военного округа. С 1997 г. — начальник штаба Тыла — первый зам. начальника Тыла Вооруженных сил РФ; в 2008–2010 гг. — начальник Тыла Вооруженных сил России — заместитель Министра обороны РФ. Отвечает за материально-техническое обеспечение войск.

Доктор экономических наук, профессор, автор более 200 научных публикаций, действительный член Российской академии ракетных и артиллерийских наук и Академии военных наук. Лауреат Госпремии России им. Маршала СССР Г. К. Жукова. Лауреат премий им. А. В. Суворова, им. А. А. Свечина, им. А. В. Хрулева Академии военных наук. Награжден орденами «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» III степени, «За заслуги перед Отечеством» II, III, IV степеней, орденом Александра Невского, орденом «За военные заслуги», орденом Почета и многими медалями.

в нашей службе связаны с обеспечением безопасности транспортировки топлива. А, например, обеспечение работы саперов позволяет испытывать в приближенных к боевым условиях современные композитные материалы средств защиты. База там стала испытательным полигоном для новейших текстильных материалов: от облегченной вентилируемой формы военнослужащих, одновременно оберегающей от палящего солнца и укусов насекомых, до тентовых укрытий, тканей авиационного назначения и так далее. За каждым новым изделием, поступающим в войска, стоит серьезная научная и инженерная работа, десятки патентов.

— Раньше в каждой воинской части висел стенд «Наши изобретатели и рационализаторы». Как Вы относитесь к возрождению этой традиции?

— Во всех воинских частях, где мне доводилось служить в советский период, такие стенды были. Нельзя сказать, чтобы там было много фотографий сослуживцев, их были единицы. Но всегда такие специалисты вызывали заслуженное уважение, были гордостью своего подразделения. Если человек талантлив, своим техническим творчеством может дать Родине несколько больше, чем предусмотрено должностными инструкциями, это достойно уважения. Такие стенды, безусловно, нужно возродить, только, конечно, не ради

самых стендов — в армии и на флоте должны быть реальные изобретатели и рационализаторы. Соответственно, необходимо выявлять и поддерживать такую деятельность.

Кроме того, поддержка технического творчества (в первую очередь в вузах) — часть задачи воспитания менталитета нашего инженерного корпуса. Инженер — это прежде всего творец, созидатель. Военный инженер — созидатель вдвойне: разработчик новых инженерных решений и защитник суверенитета и независимости нашей страны, при том что одно от другого неотделимо. Другими словами, сегодня изобретать в России для применения в военном деле — значит служить нашему Отечеству и народу.

Еще шире задача развития изобретательства и рационализаторства в военных вузах. Там это должно быть не просто традицией, а позиционироваться как стратегически значимая деятельность и критерий, определяющий результативность научно-технического творчества и научно-практической инженерной подготовки. В этом контексте заслуживает поддержки сотрудничество наших вузов с объединениями изобретателей: военнослужащие вправе реализовывать свои интересы в профессиональных общественных объединениях и могут находиться в авангарде российского изобретательского сообщества, прорабатывать с его по-

мощью свои самые смелые инженерные замыслы, пользоваться экспертной и аналитической поддержкой.

Наглядные примеры: сотрудничество Вольского военного института материального обеспечения и Саратовской региональной организации ВОИР, в рамках которого в вузе открыт профильный методический кабинет; Омский автобронетанковый инженерный институт стал центром организации изобретательской работы в регионе, возглавив работу ВОИР в Омской области. Практику такого сотрудничества надо развивать.

— **Согласились бы Вы с утверждением, что военный человек практически всегда рационализатор?**

— Военный специалист всегда готов действовать, исходя из имеющихся под рукой средств и материалов, получая при этом наибольший военно-технический эффект. Великая Отечественная война показала уникальные примеры не только личного мужества и непревзойденного таланта наших конструкторов, но и колоссальный подъем рационализаторства и технической смекалки при эксплуатации военной техники на рядовом и среднетехническом уровне. Наиболее яркое проявление такого рационализаторства было в полевых ремонтных мастерских: даже значительные поломки и повреждения, например бронетанковой, автомобильной или артиллерийской техники, устранялись нашими фронтовыми умельцами подручными средствами прямо вблизи боевых позиций, восстанавливались поврежденные запчасти, из нескольких поврежденных машин собиралась одна боеготовая. Конечно, такое техническое творчество стало возможным только благодаря глубокому знанию своей техники.

В свое время Отто фон Бисмарк сказал, что Франко-прусскую войну выиграл немецкий учитель, воспитав немецкого солдата в преданности своему государству. Перефразирую это высказывание: Великую Отечественную войну в немалой степени выиграл русский механик, который к своему патриотизму и воинскому долгу добавил техническую смекалку, рационализаторство и фантастическое терпение. Сразу оговорюсь: в современных условиях задача системы материально-технического обеспечения Вооруженных Сил —

чтобы таких ситуаций было как можно меньше или не возникало совсем, боевые части должны быть обеспечены самыми современными вооружением и военной техникой, исключаящими необходимость их обслуживания в боевых или приближенных к боевым условиям, а также всеми необходимыми для службы и быта другими материальными средствами. Но «без тыла нет победы». Эта фраза в годы войны нашла свое подтверждение и не утрачивает своего значения в век высоких технологий. А наш тыл — это, прежде всего, люди, а потом уже материальные ресурсы.

— **Что вы ожидаете от сотрудничества с изобретательским сообществом?**

— Вся наша деятельность подчинена защите интересов нашей страны военными методами. Исходя из понимания этого, сотрудничество с изобретательским и рационализаторским сообществом, как и с любыми другими профессиональными категориями граждан, может строиться только в русле «что еще полезного, технически оригинального и интересного мы можем получить для укрепления нашей обороноспособности». В частности, такое сотрудничество должно позволять иметь информацию об изобретательских и рационализаторских разработках и отбирать те из них, которые могут быть применимы в интересах обороны. Необходимо привлекать специалистов — изобретателей и рационализаторов — в целях разработки решений по конкретным оборонно-техническим задачам, исходя из перспективы боевого применения результатов этих разработок.

Одновременно экономически целесообразно направить в гражданский сектор разработки военного и двойного назначения, ранее полученные подведомственными предприятиями и учреждениями, партнерскими корпорациями и предприятиями оборонно-промышленного комплекса, уже не представляющие большой военно-технической ценности, найти при содействии изобретателей место таким разработкам в гражданском секторе промышленности или иное эффективное применение. Также полагаю, что военнотруженики и гражданские служащие Вооруженных Сил России сегодня нуждаются в получе-

нии дополнительного образования в сферах патентной работы, адаптированной к военно-экономическим задачам научно-технического и инновационного менеджмента, в введении в реальное производство результатов интеллектуальной деятельности, а также в восстановлении их творческой заинтересованности. Совместно с изобретательским сообществом необходимо сформировать внешние механизмы стимулирования научного, технического и иных видов творчества граждан в Вооруженных силах.

Минобороны России уделяет значительное внимание презентационным, конгрессно-выставочным и иным публичным мероприятиям. Необходимо активизировать представление на них оригинальных изобретательских разработок, когда это позволяет специальный информационный режим. В организуемых периодических форумах и салонах непременно должны быть конкурсные номинации «Лучшее изобретение в интересах Вооруженных сил Российской Федерации» (на салонах «Архимед» и «Новое время» это уже принято), а экспертные оценочные решения по этим номинациям должны принимать профильные военные специалисты.

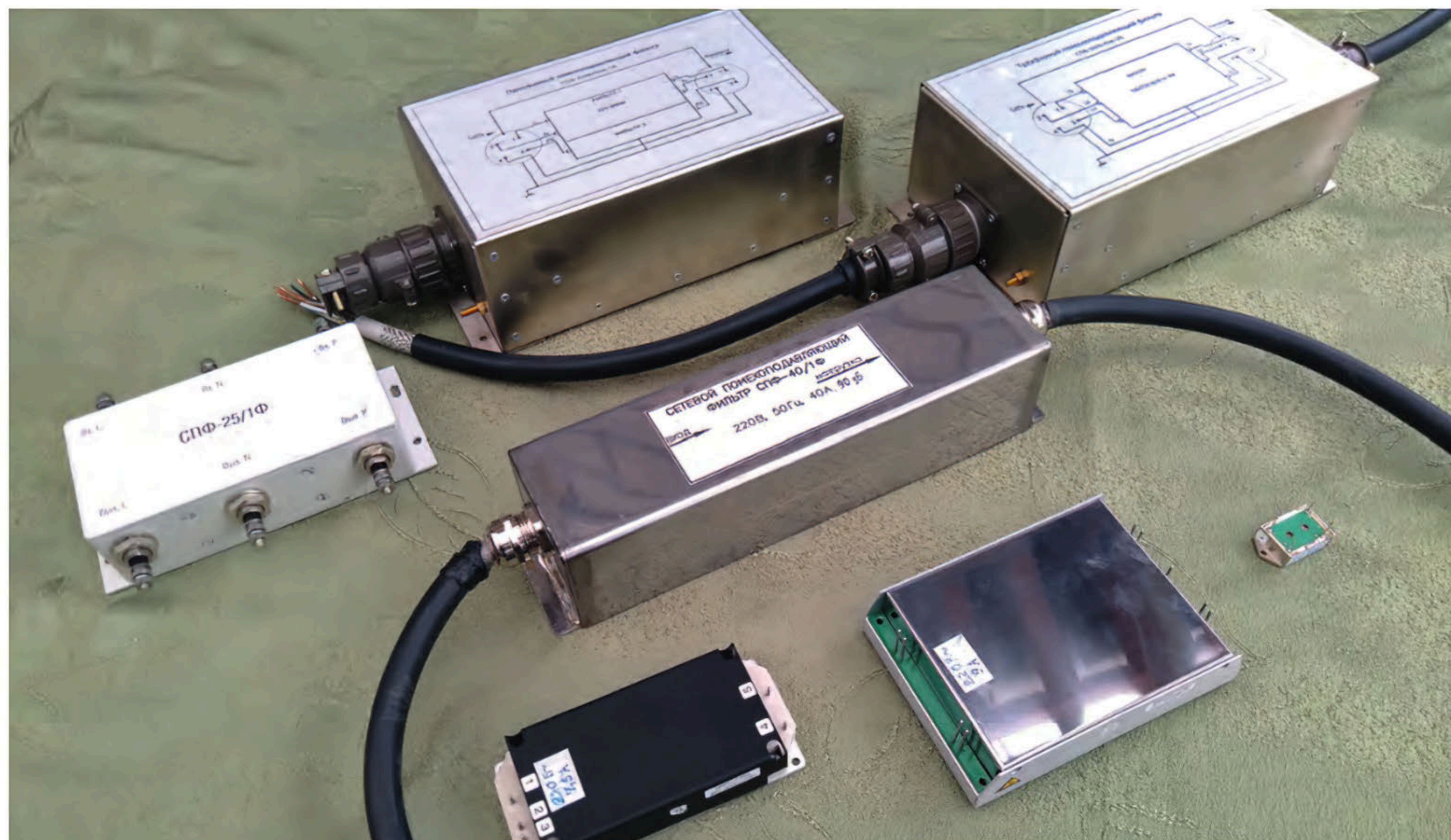
— **Что бы Вы хотели сказать изобретателям и рационализаторам, пользуясь возможностью обратиться со страниц профильного журнала?**

— Хотел бы пригласить к сотрудничеству. Приходите в Вооруженные силы! Приходите с вашими идеями, с вашими инженерными разработками и решениями. Если это действительно новые прогрессивные идеи, передовые решения, они не останутся без внимания. Законодательство позволяет сегодня в целях обороны привлекать все самое передовое, самое прогрессивное. В сотрудничестве с военными учреждениями материально-технического обеспечения Вооруженных сил или нашими коллегами в других органах военного управления такие перспективные разработки непременно будут востребованы не только в коммерческом смысле, но прежде всего в святом деле — защите Отечества. Уверен, что для большинства наших изобретателей это наиболее весомый аргумент.

**Беседовал
Алексей ГОРДИЕНКО**

Совершенно секретно

Сетевые фильтры с защитой информации



Сетевые фильтры серии СПФ

Завод «Энергокабель» из города Электроугли Московской области представил на прошедшем в марте XXIV Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед» новые сетевые фильтры.

2020 г. для «Энергокабеля» стал очень успешным: в Роспатент поданы девять заявок на патенты, четыре из которых уже зарегистрированы, а остальные находятся в стадии рассмотрения, но уже получили предварительное одобрение. Речь идет о создании сетевых фильтров и технологиях, связанных с их производством и эксплуатацией. Сетевые помехоподавляющие фильтры (пат. 2533640), устанавливаемые в цепи электропитания, созданы на «Энергокабеле» по новейшим

технологиям и на новой элементной базе. Эти фильтры (фото) решают двойную задачу: во-первых, они уменьшают или даже сводят на нет электромагнитные помехи в электрических цепях; во-вторых, и в этом их важное свойство, они обеспечивают информационную безопасность (пат. 2421917, 2493594), создавая пассивную защиту для электросетей от съема конфиденциальных данных.

Сегодня практически на каждом электроустройстве есть разного рода преобразователи, которые сами по себе создают повышенный электромагнитный фон. от него страдает совместимость оборудования и различного программного обеспечения (ПО). Новые помехоподавляющие фильтры обеспечивают коэффициент ослабления до 120 дБ. «Раньше этого никто и никогда не получал никакими способами, — пояснил

один из разработчиков, ведущий специалист завода «Энергокабель» Юрий Лепеха. — В других сетевых фильтрах результат даже в 60 дБ является очень хорошим показателем, и то этого довольно сложно добиться. Подобный фильтр представляет собой нагромождение блоков и ящичков».

А фильтры от «Энергокабеля» весят от 1 кг и весьма компактны. По словам изобретателя, при создании новых фильтров были реализованы пять-шесть новых идей, которые и легли в основу патентов. В фильтрах используются аморфные материалы, которые, за исключением ферритов, раньше никогда не использовались. В частности, всевозможные кобальтовые сплавы, раскатанные до толщины 30 мкм. Вся рабочая система заливается сверху специальным сложносоставным компаундом, в результате получается замкнутая система, которая и обеспечивает такие выдающиеся

результаты. А использование фильтров со специальным экранированным кабелем, по словам Юрия Лепехи, гарантирует информационную безопасности системы.

Завод «Энергокабель» выпускает широкую серию подобных

устройств: это фильтры постоянного и переменного тока, есть однофазные и трехфазные. Область применения также широчайшая: от бытовых целей, в первую очередь в компьютерной технике, до использования в медицине, электро-

технике, измерительных системах, авиастроении и космосе, и даже на атомных станциях, поскольку характеристики новых фильтров соответствуют специальным требованиям.

Матвей ЛАМАКИН

Своих не бросаем

Боевой путь танка, как и «век кавалергарда», недолог... В танке работают танкисты. А они тоже люди. И о них надо позаботиться. И товарищам по оружию, и изобретателям. Последние десятилетия броневая защита экипажа медленно, но неумолимо перетекает в капсульную концепцию. «Живой пример» — российский танк Т-14 «Армата» с бронекапсулой для экипажа из трех человек. Но история техники не стоит на месте. Зазевался — проиграл «горячую» фазу войны, которая, как известно, никогда не прекращается. Специалисты-технари и футуристы-гуманитарии сегодня думают о дне завтрашнем и послезавтрашнем.

И предлагают. Что касается конкретно поднятой проблемы защиты экипажей автобронетанковой техники, то позволим себе спрогнозировать, что капсульную концепцию со временем частично заменит КОНЦЕПЦИЯ ЭВАКОКАПСУЛ (Семенов А. Г. Наземные транспортные комплексы. Концепция мобильных эвакокапсул. — СПб: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. — 393 с.), в фундамент которой положены и десятки запатентованных авторских разработок. В основном это варианты «самобеглой» капсулы, по сути транспортного средства в транспортном средстве (транспортный комплекс «Матрешка»). Но если вспомнить о поддержке наземных вооруженных сил авиацией и обратить внимание на развитие теории и практики взаимодействия танков с вертолетами и дронами сопровождения, то нетрудно прийти к нижеописываемым, связанным единым замыслом проектам по пат. 2703322 и 2723352.

Появление первой из этих изобретательских идей связано с фрагментом детской песенки «... прилетит вертолетик...». Гносеологические корни устройства для осуществления этого способа таятся в счастливом послевоенном детстве автора, проведенным в дворовой песочнице. За, казалось бы,

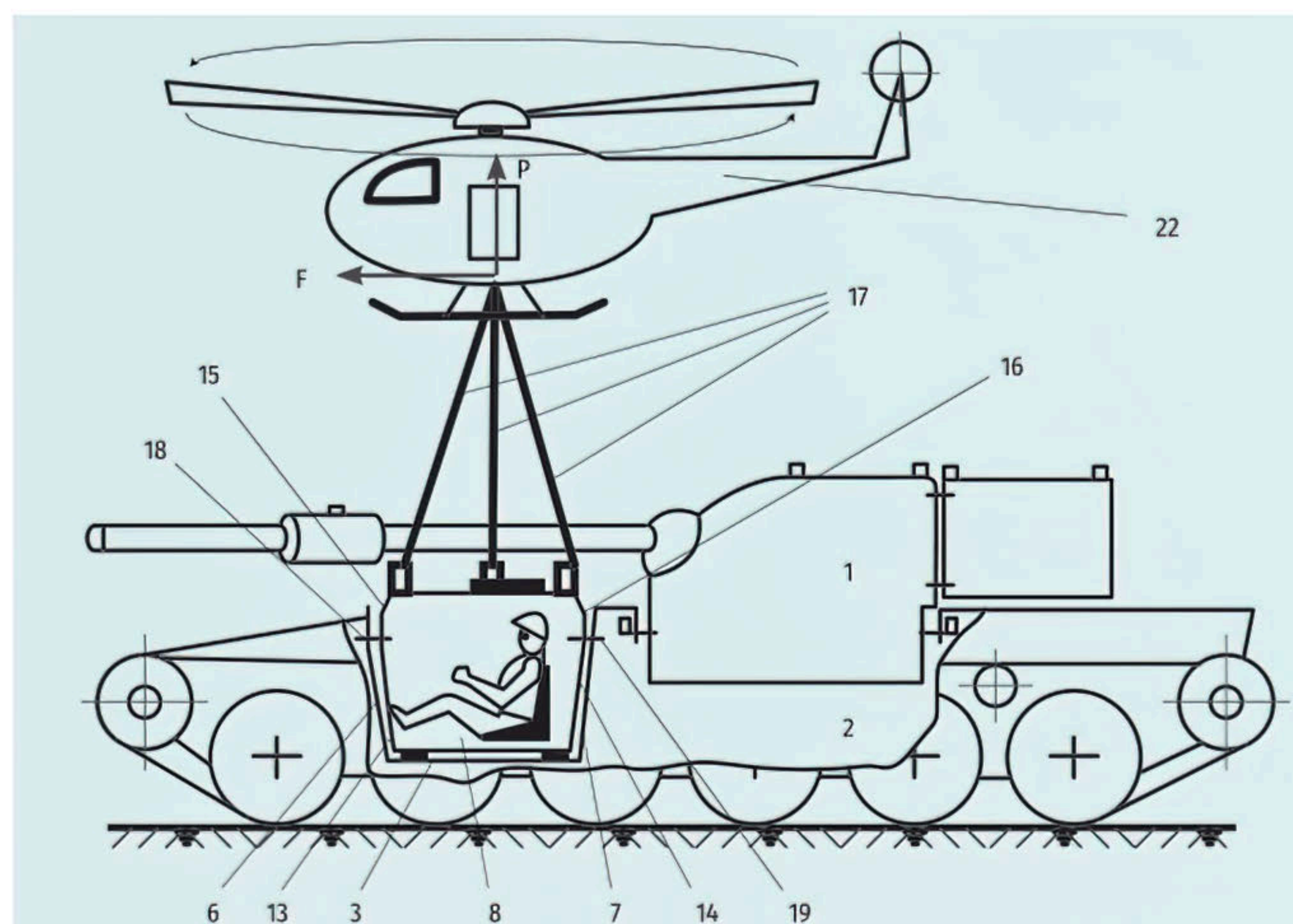


Рис. 1. Объект бронетехники (ОБ) в варианте танка с отделяемой бронекапсулой для экипажа и гибкая связь с вертолетом (вид сбоку с продольным местным разрезом):

Р и F — соответственно вертикальная полезная и продольная горизонтальная вредная силы; 1 — объект бронетехники (ОБ); 2 — корпус шасси ОБ; 3 — гнездо для бронированной капсулы; 6, 7 — нижние передняя и задняя стенки гнезда; 8 — бронированная капсула для экипажа; 13, 14 — нижние передняя и задняя стенки капсулы; 15, 16 — верхние передняя и задняя стенки капсулы; 17 — гибкая связь капсулы с эвакуирующим вертолетом или краном; 18, 19 — отключаемые фиксаторы капсулы в гнезде; 22 — вертолет

бессмысленным занятием — формированием «куличиков» посредством конического ведерка. И в литейной лаборатории Ленинградского политехнического института, где студен-

там демонстрировали технологию литья в формовочную землю. Свежезапатентованную эвакосистему с использованием вертолета сопровождения при танке или штабной

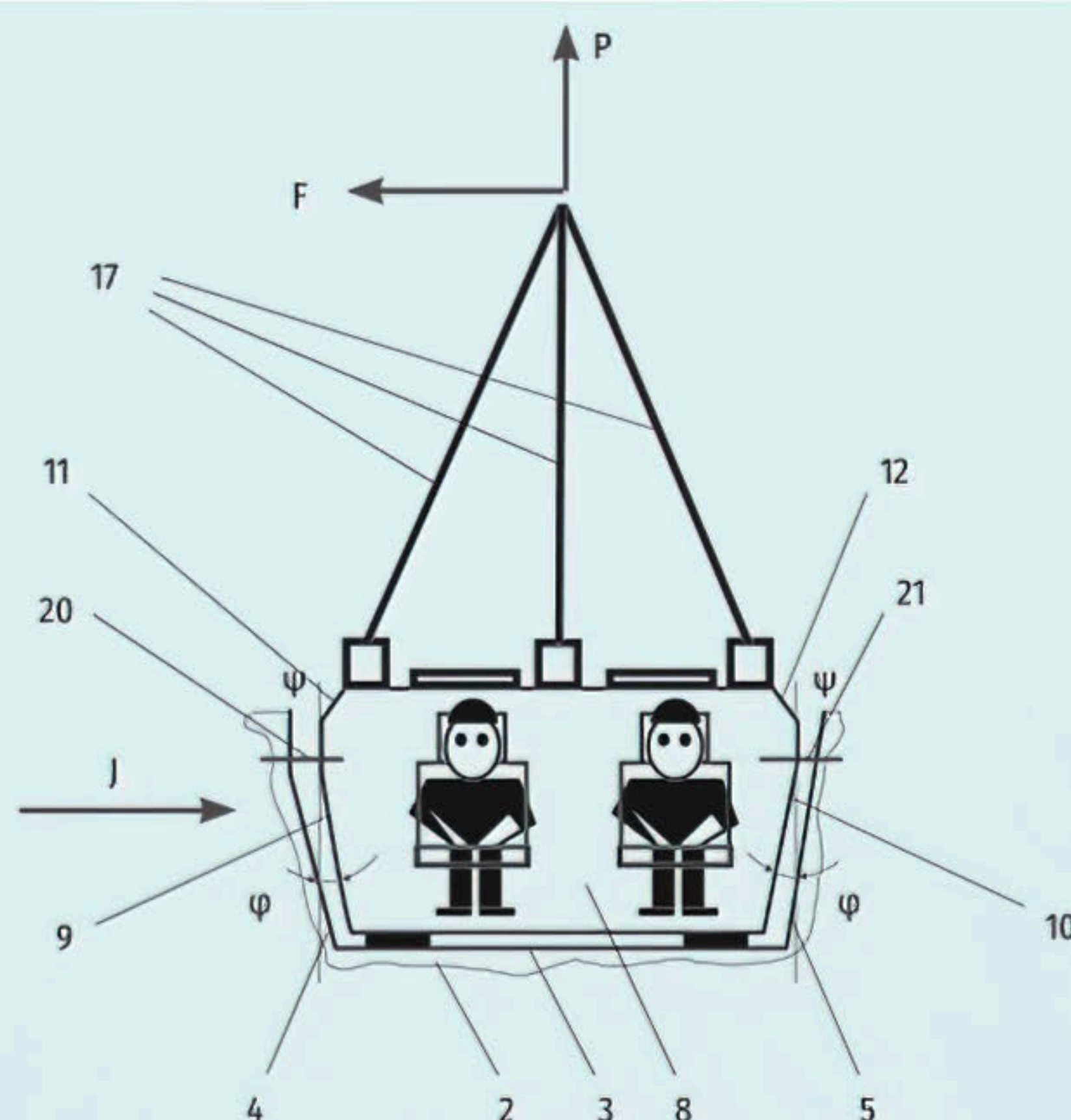


Рис. 2. ОБ, поперечный местный разрез по эвакуационной капсуле: Р и F — соответственно вертикальная полезная и поперечная горизонтальная вредная силы; J — импульсное воздействие снаряда; φ и ψ — углы наклона стенок; 2 — корпус шасси ОБ; 3 — гнездо для бронированной капсулы; 4, 5 — боковые стенки гнезда; 8 — бронированная капсула для экипажа; 9, 10 — нижние боковые стенки капсулы; 11, 12 — верхние боковые стенки капсулы; 17 — гибкая связь капсулы с эвакуирующим вертолетом или краном; 20, 21 — отключаемые фиксаторы капсулы в гнезде

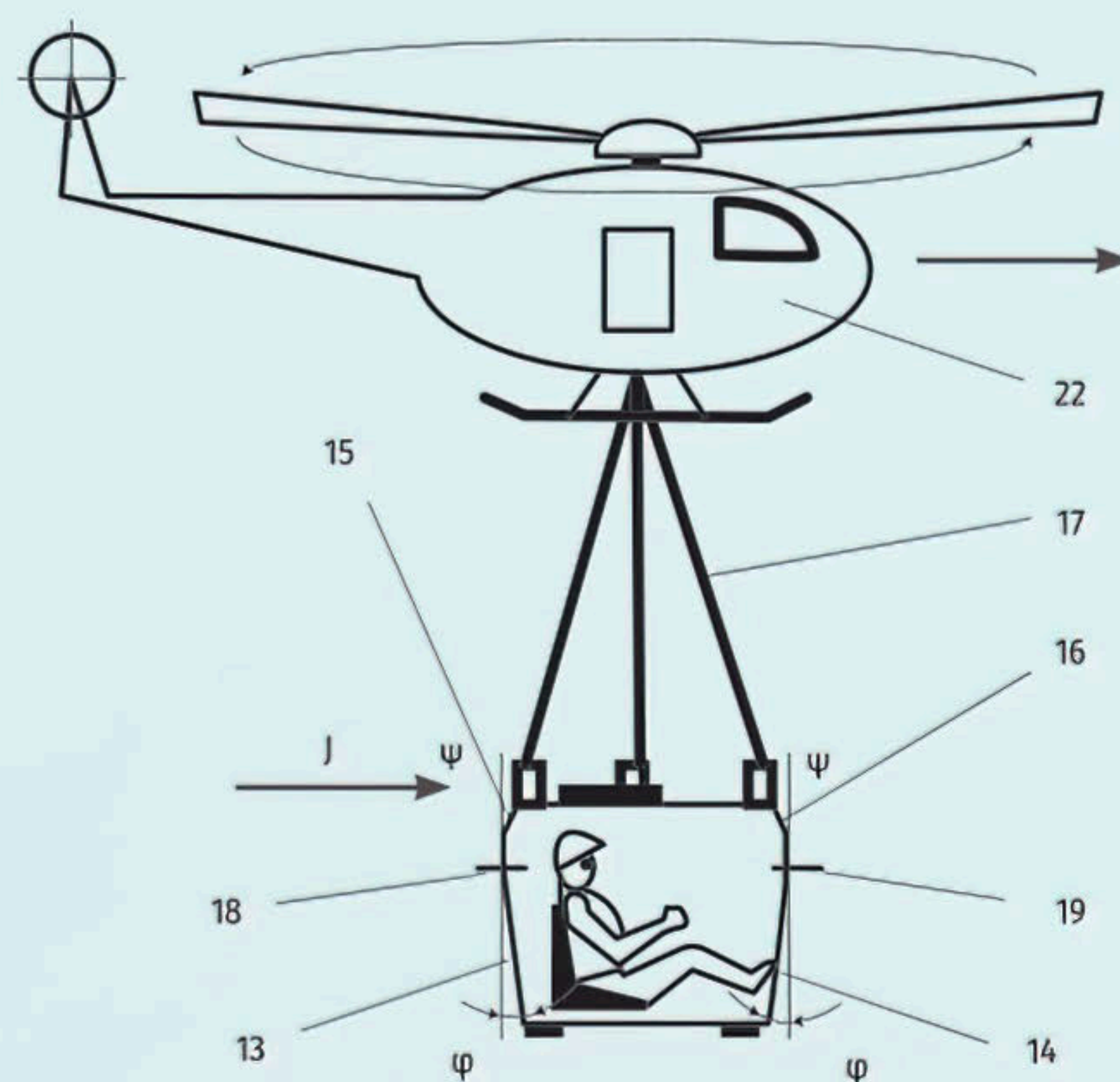


Рис. 3. Поперечный местный разрез по извлеченной вертолетом эвакуационной капсуле: φ и ψ — углы наклона стенок; 8 — бронированная капсула для экипажа; 13, 14 — нижние передняя и задняя стенки капсулы; 15, 16 — верхние передняя и задняя стенки капсулы; 17 — гибкая связь капсулы с эвакуирующим вертолетом или краном; 18, 19 — отключаемые фиксаторы капсулы в гнезде; 22 — вертолет

бронемашине можно рассматривать и как альтернативную с «самобеглой» капсулой, и как вспомогательную (резервную). Ибо в общем случае возможны и активные, и пассивные режимы.

Способ использования транспортного комплекса из наземной бронированной машины и вертолета (пат. 2703322, 2019 г.) включает предварительное размещение экипажа наземной бронированной машины в бронекapsule, и при необходимости эвакуации экипажа последнюю выполняют путем отделения бронекapsулы от наземной бронированной машины, захвата бронекapsулы вертолетом и последующего ее транспортирования им по воздуху. Разумеется, вертолет «наш». И доставит капсулу к «нашим». Характерно, что, в отличие от самостоятельной эвакуации на «самобеглой» капсуле, операция возможна и в случае неспособности экипажа к самоэвакуации, вплоть до отсутствия выживших. Возможна, в принципе, и «несанкционированная» эвакуация вражеской капсулы, что наиболее заманчиво в приложении к командно-штабной или разведывательной бронемашине.

Объект бронетехники с капсулой для экипажа, эвакуируемой вертолетом (пат. 2723352, 2020 г.), — это са-

моходное шасси с корпусом, выполненным с гнездом для размещения бронированной капсулы для экипажа, с возможностью отделения и эвакуации капсулы вертолетом посредством гибкой связи. Объект бронетехники (ОБ) 1 содержит (рис. 1, 2) самоходное шасси с корпусом 2, выполненным с гнездом 3 для размещения бронированной капсулы 8 для экипажа (с фиксаторами 18–21). Предусмотрена возможность отделения и эвакуации капсулы 8 после отключения фиксаторов вертолетом 22 посредством гибкой связи 17. Капсула 8 выполнена с наклонами φ и ψ к вертикали (рис. 2, 3), по крайней мере, нижних боковых 9, 10, передней 13 и задней 14 ее стенок. Работа устройства в режиме эвакуации предполагает наличие вертолета 22 или крана (и гибкой связи 17 типа строп), с возможностью удаления, по крайней мере, бронекapsулы 3 независимо от состояния членов экипажа. При подъеме расфиксированной капсулы 8 наклонная ориентация нижних стенок (в общем случае — по всему периметру) позволяет уменьшить и даже исключить заклинивание посадочных элементов-«посредников» капсулы 8 в гнезде 3, как при извлечении кекса из формы для его выпекания.

При обстреле ОБ 1 угол встречи с корпусом 2 (см. импульс J на рис. 2) может находиться по возвышению, как правило, в отрицательной зоне, особенно с летательного аппарата противника. И предлагаемые углы φ наклона капсулы 8 и стенок гнезда корпуса 2 существенно повышают их защиту. При обстреле извлеченной капсулы 8 (рис. 3) эти положения остаются в силе.

Технический и тактический результаты использования изобретения заключаются в снижении или исключении вероятности заклинивания поднимаемой вверх капсулы в стенках гнезда в корпусе шасси (из-за горизонтальных смещений), что повышает надежность эвакуации. Кроме того, в доэвакуационных режимах работы ОБ и на раннем этапе эвакуации на гибкой связи наклон стенок повышает защищенность капсулы от средств поражения. При этом попутно повышается технологичность монтажно-демонтажных работ в части системы «корпус ОБ — капсула» на производственном и ремонтном этапах жизненного цикла ОБ. Улучшаются ТТХ и технологичность комплекса «ОБ–вертолет» путем повышения надежности извлечения и эвакуации капсулы.

Александр СЕМЕНОВ, к.т.н.

Автономный привод

газораспределительных клапанов

двигателя внутреннего сгорания

Процесс газообмена в двигателе внутреннего сгорания (ДВС) оказывает решающее влияние на такие технические характеристики ДВС, как экологичность, экономичность, удельная мощность, удельный объем и ресурс. Газообмен в современных ДВС осуществляется газораспределительным механизмом (ГРМ), который предназначен для впуска в цилиндры ДВС свежего заряда (горючей смеси в классических бензиновых двигателях или воздуха в дизелях) и выпуска отработавших продуктов сгорания в соответствии с рабочим циклом, а также для обеспечения надежной изоляции камеры сгорания от окружающей среды во время тактов сжатия и рабочего хода. Предлагается автономный привод газораспределительных клапанов ДВС (пат. 2741163), преимущества которого по сравнению с традиционными ГРМ показаны в этой статье.

Принцип действия

Действие системы привода газораспределительного клапана ДВС с жидкостным возвратно-поступательным электроприводом обеспечивается электроэнергией, трансформируемой в давление жидкости силового гидроаккумулятора 1 (рис.). Зарядка и дальнейшая подзарядка его осуществляются следующим образом. При подаче знакопеременного напряжения на катушку электропривода 2 плунжер-магнита 3 с полюсами на его торцах N и S совершает возвратно-поступательное движение. При движении плунжер-магнита в одну сторону, например вправо, жидкость из его правой полости через обратный клапан 4 поступает в силовой гидроаккумулятор 1, а через обратный клапан 5 жидкость из компенсационного гидроаккумулятора 6 поступает в левую полость плунжер-магнита.

При движении плунжер-магнита в левую сторону жидкость из его левой полости через обратный клапан 7 поступает в силовой гидроаккумулятор 1, а через обратный клапан 8 жидкость из компенсационного гидроаккумулятора 6 — в правую полость плунжер-магнита. При сни-

жении давления в силовом гидроаккумуляторе 1 ниже рабочего уровня система управления получает сигнал от датчика давления в силовом гидроаккумуляторе 9 и вырабатывает команду, в соответствии с которой подает напряжение на катушку электропривода 2, а при превышении давления выше оптимального — снимает напряжение. Гидросистема привода — система закрытого типа, то есть не имеет сливного бачка, а утечка жидкости через зазоры между деталями предотвращается установкой сальфонов.

Величина давления жидкости в компенсационном гидроаккумуляторе 6 подбирается таким образом, чтобы обеспечить энергичный подпор жидкости при подаче ее в полости плунжер-магнита и не создавать излишнего сопротивления давлению в силовом гидроаккумуляторе 1. Для открытия газораспределительного клапана 10 система управления приводом двухседельного клапана 11 устанавливает затворы двухседельного клапана 12 в верхнее, как показано на рисунке, положение, который по устройству аналогичен показанному выше жидкостному возвратно-поступательному элек-

троприводу, но отличается от него меньшими габаритами и на порядок меньшим электропотреблением.

Жидкость из силового пневмоаккумулятора 1 по каналу 13, каналу затвора двухседельного клапана 14 и каналу 15 поступает в верхнюю полость поршня газораспределительного клапана 16, а жидкость из противоположной, нижней, полости поршня газораспределительного клапана 17 по каналу 18, каналу затвора двухседельного клапана 19 через обратный клапан 20 — в компенсационный пневмоаккумулятор 6. Газораспределительный клапан 10 движется вниз и открывается.

На рисунке область под газораспределительным клапаном — камера сгорания ДВС. Для закрытия газораспределительного клапана 10 система управления приводом двухседельного клапана 11 устанавливает затворы двухседельного клапана 12 в нижнее положение. Жидкость из силового пневмоаккумулятора 1 по каналу 13, каналу затвора двухседельного клапана 19 и каналу 18 поступает в нижнюю полость поршня газораспределительного клапана 17, а жидкость из противоположной, верхней, полости поршня газораспределительного клапана 16 по каналу 15, каналу затвора двухседельного клапана 14 и через обратный клапан 20 поступает в компенсационный пневмоаккумулятор 6. Газораспределительный клапан 10 движется вверх и закрывается.

Краткий обзор газораспределительных клапанов современных ДВС

Условно принято считать, что открытие и закрытие клапанов ДВС происходит в момент нахождения поршня соответственно в верхней и нижней мертвых точках движения поршня (в.м.т. и н.м.т.). Реально клапаны открываются с опережением и закрываются с запаздыванием относительно мертвых точек, что обеспечивает

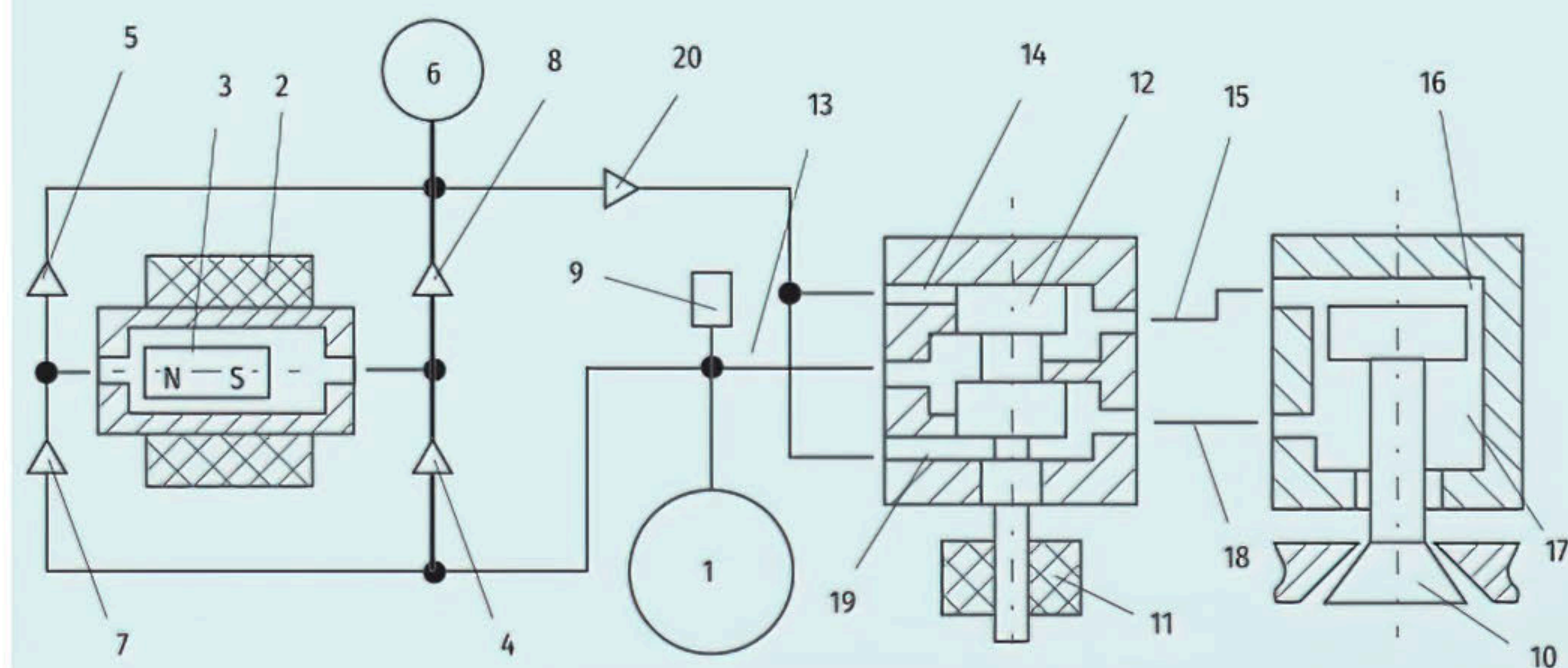


Рис. Принципиальная схема системы привода газораспределительного клапана ДВС с жидкостным возвратно-поступательным электроприводом: 1 — силовой гидроаккумулятор; 2 — катушка электропривода; 3 — плунжер-магнит; 4, 5, 7, 8, 20 — обратные клапаны; 6 — компенсационный гидроаккумулятор; 9 — датчик давления в силовом гидроаккумуляторе; 10 — газораспределительный клапан; 11 — привод двухседельного клапана; 12 — затвор двухседельного клапана; 13, 15, 18, 19 — каналы; 16 — верхняя полость поршня газораспределительного клапана; 17 — нижняя полость поршня газораспределительного клапана

улучшение наполнения цилиндров свежим зарядом и лучшую очистку их от отработавших продуктов сгорания. Впускной клапан открывается с опережением, до прихода поршня в в.м.т. Вследствие этого в начале движения поршня к н.м.т. наполнение цилиндра свежим зарядом улучшается за счет эжекции. Впускной клапан закрывается с запаздыванием, после прохождения поршня через н.м.т. В это время свежий заряд за счет большой скорости движения несколько раньше по инерции дополнительно наполняет цилиндр.

Выпускной клапан открывается до прихода поршня в н.м.т. При этом поршень движется вниз, а отработавшие продукты сгорания уже начинают выходить из цилиндра за счет перепада давления в цилиндре и атмосфере. Во время движения поршня в в.м.т. он выталкивает продукты сгорания из цилиндра, а закрывается выпускной клапан с запаздыванием. В этом случае происходит дополнительный отвод продуктов сгорания за счет инерции их движения. Таким образом, в результате открытия выпускного клапана с опережением и закрытия его с запаздыванием улучшается очистка цилиндров от отработавших газов. Этот период называют перекрытием клапанов. Однако этот процесс максимально эффективен только при оптимальной нагрузке на ДВС и соответствующей ей угловой скорости коленвала, отклонение от которой в сторону увеличения или уменьшения приводит к снижению эффективности перекрытия клапанов.

Для характеристики газообмена двигателя при всех режимах нагрузки на ДВС используется параметр «время — сечение» клапана. Во время работы двигателя меняется

как проходное сечение клапана, так и продолжительность его открытия. Параметр «время — сечение» клапана определяет суммарный объем газа, который пройдет через переменное проходное сечение клапана. На сегодня известны три типа механических приводов ГРМ: шестеренчатый, цепной и ременный приводы. Кроме того, ГРМ различаются по количеству распределительных валов (распредвалов) и клапанов. На рядных ДВС могут быть установлены один или два распредвала. Один распредвал отвечает за открытие впускных, а другой — за открытие выпускных клапанов. В ДВС с V-образной компоновкой используются четыре распредвала — по два на каждый ряд цилиндров.

От количества клапанов на один цилиндр будет зависеть форма распредвала и количество кулачков на нем. Клапанов может быть два, три, четыре или пять. Самый простой вариант — с двумя клапанами: один работает на впуск, другой — на выпуск. В трехклапанном двигателе два работают на впуск и один — на выпуск. При четырех клапанах: два — на впуск и два — на выпуск. Пять клапанов: три — на впуск и два — на выпуск. Чем больше клапанов на впуске, тем больше объем поступающей топливовоздушной смеси или воздуха в камеру сгорания. Повышается мощность и динамика двигателя.

Сделать больше пяти клапанов не позволят размер камеры сгорания и форма распредвала. Наиболее часто встречается схема с четырьмя клапанами на цилиндр. Каждая из этих схем обладает своими преимуществами и недостатками, описание которых можно опустить, и отметить только два факта: ни одна из них

вследствие жесткой кинематической схемы не позволяет оптимизировать параметр «время — сечение» при отклонении от оптимума нагрузки на двигатель в сторону увеличения или уменьшения; чем сложнее кинематическая схема любого механизма, тем меньшим ресурсом он обладает.

Достоинства предлагаемого привода газораспределительных клапанов ДВС

Из описания принципа действия привода видно, что управление газораспределительными клапанами ДВС осуществляется системой управления независимо от механических связей между коленвалом и клапанами. Из этого следует, что предлагаемый способ организации газообмена в ДВС позволяет подстраивать параметр «время — сечение» клапанов таким образом, чтобы обеспечить максимальную экономичность и экологичность ДВС при всех режимах нагрузки: начиная от холостого хода до максимальной мощности. Но это не единственное достоинство рассматриваемого привода. По сравнению с традиционной схемой ГРМ даже в самом упрощенном варианте (два газораспределительных клапана на один цилиндр) в предлагаемом приводе газораспределительных клапанов отсутствуют распредвал, привод распредвала, коромысла, толкатели и целый ряд других деталей, вместо которых в предлагаемом автономном приводе газораспределительных клапанов имеются узлы и детали, суммарная масса и энергопотребление которых кратно меньше. Следовательно, снижается стоимость ГРМ в целом, увеличивается удельная мощность и ресурс ДВС.

Анатолий РЫБАКОВ,
Тула

XVII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ИЗОБРЕТЕНИЙ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «Новое Время»

Устойчивое развитие во время перемен!

23-25 сентября 2021 г.
г. Севастополь,
Российская Федерация



тел.: +7-978-739-3718, +7-978-791-5912
e-mail: el-voz@yandex.ru aed-sevastopol@yandex.ru
www.newtime-ayumel.ru www.facebook.com/newtime2016

Угольная электростанция с КПД 51%

Один из путей увеличения эффективности угольных электростанций — повышение температуры и давления пара. Приводится описание паросилового энергоблока, содержащего вспомогательный контур жидкого теплоносителя, позволяющего снизить перепад давления на стенке теплообменных труб пароперегревателя, повысить температуру пара и, соответственно, увеличить КПД выработки электроэнергии на угольной электростанции.

На сегодняшний день в мире существуют угольные электростанции с параметрами пара 28 МПа, 600–620°C, «чистый» КПД которых (с учетом собственных нужд и КПД котла) в среднем составляет 45%. Ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию энергоблоков с параметрами пара 35 МПа, 710–760°C, с «чистым» КПД около 48,5%. Переход на указанные параметры пара приводит к резкому увеличению доли дорогостоящих жаропрочных никелевых сплавов в поверхностях нагрева парового котла, что существенно увеличивает стоимость энергоблока. Например, по стоимости 1 кг никеля примерно в 30 раз выше 1 кг стали. Причем 50–70% от всей массы никелевых сплавов потребуется для поверхностей нагрева котла вторичного перегрева пара, так как эти поверхности нагрева расположены в конвективной части котла, где удельные тепловые потоки невысоки. Вторичный перегрев пара наряду с основным преимуществом — повышением тепловой экономичности — обладает недостатками: наличием протяженных паропроводов промежуточного перегрева и существенными энергетическими потерями в промежуточном пароперегревателе и паропроводах, обусловленными их гидравлическим сопротивлением.

Дальнейшее повышение экономичности угольных электростанций возможно только после создания

приемлемых по стоимости жаропрочных материалов. Существующая технология выработки электроэнергии на угольных электростанциях в настоящее время подошла к своему пределу эффективности. По моим сведениям, на данный момент не построено и не строится ни одной коммерческой угольной электростанции с температурой пара 710–760°C.

Известные пути решения

При существующих темпах потребления угольного топлива в России разведанных запасов угля хватит на 422 года, а природного газа — на 56 лет, поэтому уголь — гарантированный источник энергии в долгосрочной перспективе. Основное препятствие для повышения КПД угольной электростанции — отсутствие недорогих высокожаропрочных сплавов. Можно, конечно, подождать, пока ученые их создадут, но этот вариант не совсем подходит: во-первых, неизвестно, сколько времени понадобится на разработку; во-вторых, через 30–50 лет количество угольных электростанций в мире существенно сократится из-за масштабного внедрения возобновляемых источников энергии и парогазовых установок для сокращения выброса углекислого газа и снижения влияния парникового эффекта.

В настоящее время в Европе постепенно отказываются от угольных электростанций, а в США их уже не строят. В перспективе КПД угольной электростанции можно повы-

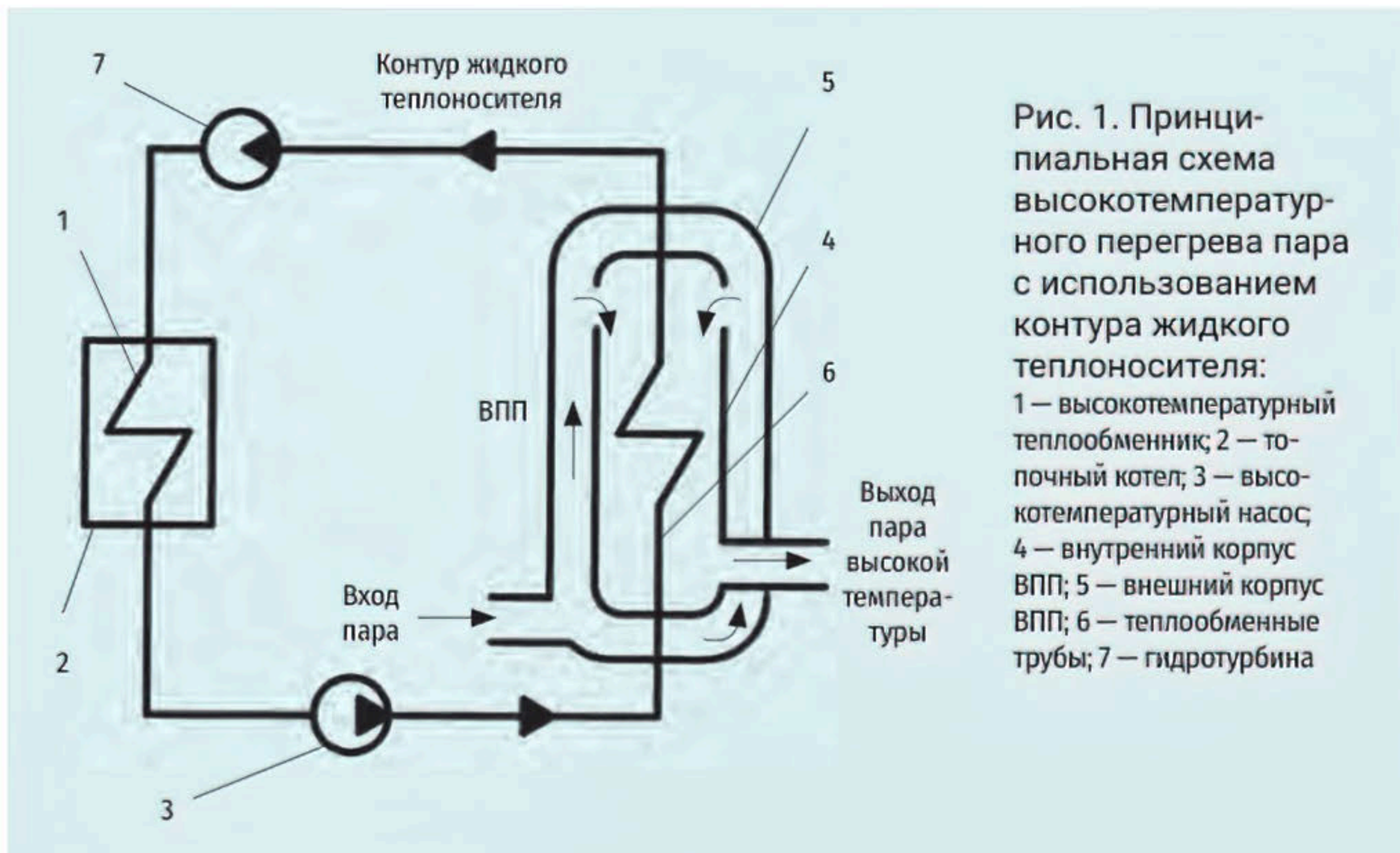
сить с помощью внедрения парогазовых установок с внутрицикловой газификацией угля (ПГУ с ВЦГУ). В этих установках осуществляется газификация угля, очистка горючего газа от золы и сжигание в обычной газотурбинной установке с котлом-утилизатором.

Но при этом возникают некоторые сложности, препятствующие внедрению этих установок. Горючий газ хоть и очищается, но все же содержит некоторое количество твердых частиц, что ускоряет износ лопаток газовой турбины. ПГУ с ВЦГУ имеют КПД, сопоставимый с самыми современными существующими угольными электростанциями, но при этом они значительно дороже (по разным оценкам — в 1,8–2,2 раза), что сильно скажется на стоимости отпускаемой электроэнергии. Все-таки самый дешевый способ сжигания угля — это прямое сжигание в топке.

Жидкий теплоноситель против напряжения в металле пароперегревателя

Предложенное техническое решение (пат. 2726961, заявка на ПМ 2021113553) позволяет снизить перепад давления на стенке теплообменных труб, повысить температуру вторичного перегрева пара и увеличить КПД угольной электростанции. Принципиальная схема высокотемпературного перегрева пара с использованием контура жидкого теплоносителя показана на рис. 1. Жидкий теплоноситель низкого давления, проходя через высокотемпературный теплообменник 1 топочного котла 2, нагревается до высокой температуры. После нагрева жидкого теплоносителя давление его повышается высокотемпературным насосом 3 до значения, близкого к давлению пара, и затем он подается в высокотемпературный пароперегреватель ВПП.

Пар поступает в полость между внутренним 4 и внешним 5 корпу-



перегревателя ВПП и затем перегревается в межтрубном пространстве теплообменных труб 6 до высокой температуры. За счет малого перепада давления механическое напряжение в стенках теплообменных труб 6 высокотемпературного пароперегревателя ВПП будет минимально, и пар можно нагреть до более высокой температуры. Движение пара между корпусами охлаждает внутренний корпус 4 и уменьшает силовое воздействие давления на него, что позволяет изготовить его тонкостенным, из дорогих жаропрочных никелевых сплавов. Внешний силовой корпус 5 нагружается давлением пара, но уже не испытывает высокой температуры и выполняется толстостенным, из недорогих хромистых сталей. Жидкий теплоноситель, отдавший тепло пару, поступает в гидротурбину 7, где его давление снижается до низкого значения, потом он поступает обратно в высокотемпературный теплообменник 1 для повторного нагрева. Гидротурбина 7 позволяет еще полезно «утилизировать» давление жидкого теплоносителя.

Особое значение имеет поддержание минимальной разницы между давлением пара и жидкого теплоносителя на «горячем» конце теплообменных труб. Согласно требованиям (РД 10-249-98. Серия 20. Вып. 4 / Колл. авт. — М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2010, с. 10) положительное отклонение давления пара в котле, вызванное регулированием, как

правило, не превышает 3% от его номинального давления. Отличие в приведенной схеме будет в том, что регулирование давления будет осуществляться не относительно атмосферного давления, как в обычном котле, а относительно разницы давления между паром и жидким теплоносителем. Приведенная схема позволяет осуществить вторичный перегрев пара до 900°C. Современные жаропрочные сплавы, применяемые для изготовления лопаточных аппаратов в газовых турбинах, обеспечивают работу без охлаждения при температуре стенки сопловых лопаток 950–1000°C.

В качестве жидкого теплоносителя с низким давлением насыщенных паров предпочтительнее использовать расплав фтористых солей (Блинкин В. Л., Новиков В. М. Жидкосольевые ядерные реакторы. — М.: Атомиздат, 1972, с. 14, 61). Расплав фтористых солей пожаробезопасен, и в случае контакта с водяным паром не происходит бурной реакции, как у расплава натрия.

Основные свойства расплава фтористых солей:

- молярный состав: NaBF_4 — 92%, NaF — 8%;
- температура плавления — 385°C;
- удельная теплоемкость — 1500 Дж/кг·°C;
- плотность при температуре 621°C — 1810 кг/м³;
- давление насыщенных паров при температуре 800°C — не более 133 Па.

Объемная теплоемкость распла-

ва фтористых солей довольно-таки высока: 1 м³ может накопить порядка 2,7 МДж энергии при нагреве на 1°C, что позволяет затратить всего около 0,25% электрической мощности энергоблока на привод высокотемпературных насосов для вторичного перегрева пара до 900°C. В качестве металлов, устойчивых к высокой температуре и коррозионному действию расплавов фтористых солей, могут быть использованы жаропрочные сплавы на основе никеля, молибдена и вольфрама, например сплав на основе никеля Alloy 617, длительная прочность которого при температуре 1000°C составляет 7 МПа за время 100 000 ч.

Угольный энергоблок с контуром жидкого теплоносителя и двойным промежуточным перегревом пара

Наибольший КПД энергоблока с контуром жидкого теплоносителя можно получить при осуществлении двойного высокотемпературного промежуточного перегрева пара, принципиальная схема которого показана на рис. 2. Жидкий теплоноситель низкого давления, проходя через высокотемпературный теплообменник ВТ1 (ВТ2), расположенный в котле ТК, нагревается до температуры 950°C. После нагрева жидкого теплоносителя давление его повышается высокотемпературным насосом ВН1 (ВН2) до значения, близкого к давлению пара. Затем этот теплоноситель подается в высокотемпературный промежуточный пароперегреватель ВППП1 (ВППП2). Жидкий теплоноситель, отдавший тепло пару, поступает в гидротурбину ГТ1 (ГТ2), где его давление снижается до низкого значения, потом он поступает обратно в высокотемпературный теплообменник ВТ1 (ВТ2) для повторного нагрева.

В пароперегревателе ПП топочного котла ТК производится генерация, перегрев пара давлением 35 МПа до температуры 710°C и затем подача в цилиндр высокого давления турбины ЦВД. Отработанный в ЦВД пар поступает в первый высокотемпературный промежуточный пароперегреватель ВППП1, где жидкий теплоноситель перегревает пар до температуры 900°C давлением 13 МПа. Далее осуществляется по-

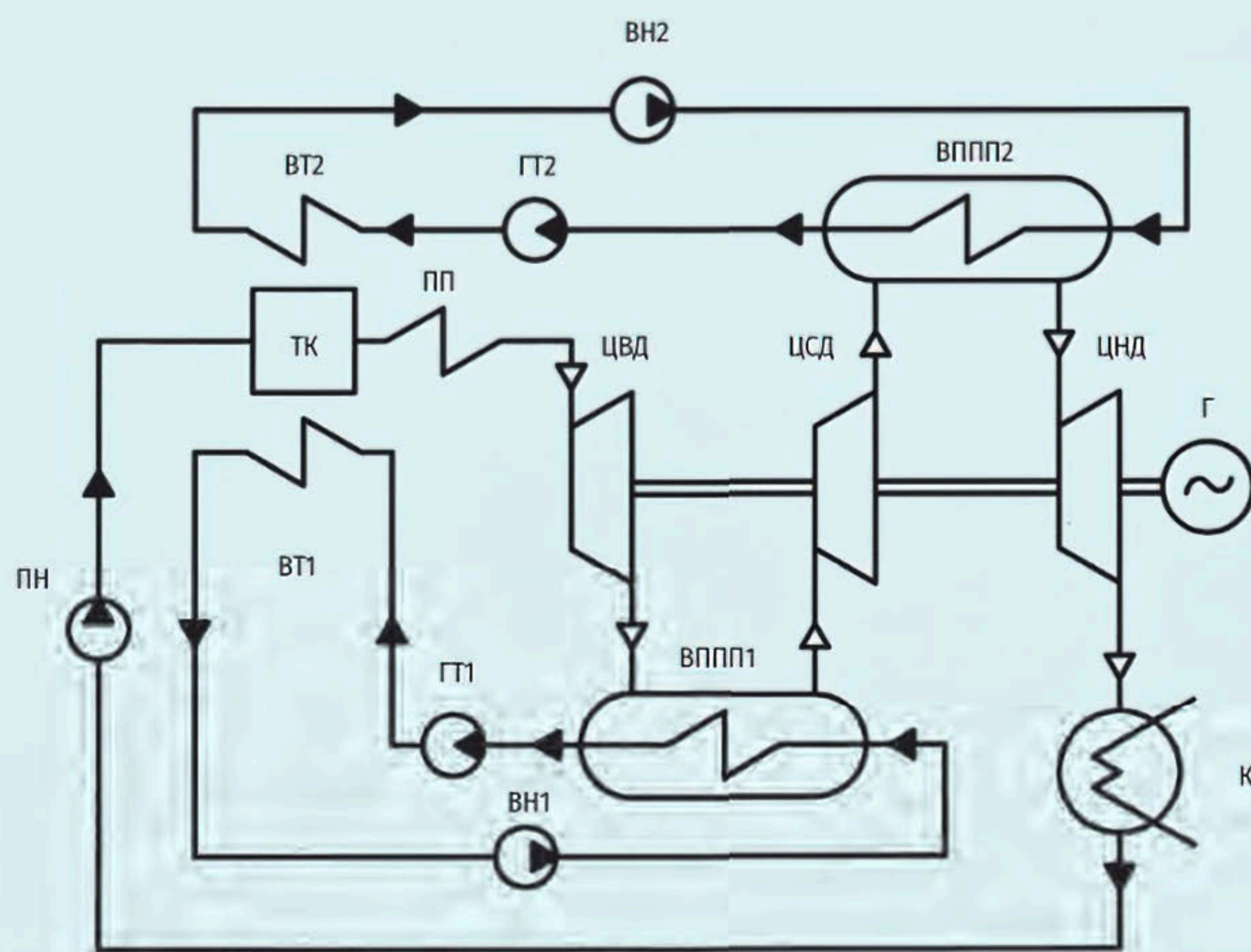


Рис. 2. Принципиальная схема энергоблока с контуром жидкого теплоносителя и двойным высокотемпературным промежуточным перегревом пара: ТК — топочный котел; ПП — пароперегреватель; ВТ1, ВТ2 — высокотемпературные теплообменники котла; ВППП1, ВППП2 — высокотемпературные промежуточные пароперегреватели; ВН1, ВН2 — высокотемпературные насосы; ГТ1, ГТ2 — гидротурбины; ЦВД, ЦСД, ЦНД — цилиндры высокого, среднего и низкого давления турбины; Г — электрогенератор; К — конденсатор; ПН — питательный насос

дача пара в цилиндр среднего давления турбины ЦСД. Отработанный в ЦСД пар поступает во второй высокотемпературный промежуточный пароперегреватель ВППП2, где жидкий теплоноситель перегревает пар до температуры 900°C давлением 3 МПа. Далее осуществляется подача пара в цилиндр низкого давления турбины ЦНД. Отработанный пар в ЦНД поступает в конденсатор К, где конденсируется в воду, и питательным насосом ПН подается в пароперегреватель ПП для повторного испарения и перегрева. Электрогенератор Г, соединенный с турбинами ЦВД, ЦСД и ЦНД, осуществляет выработку электрической энергии.

Казалось бы, жидким теплоносителем можно перегреть первичный пар давлением 35 МПа после пароперегревателя ПП до 900°C и получить еще больший КПД, но из-за слишком высокого давления это очень усложнит и удорожит энергоустановку. Например, корпуса (кожух) высокотемпературного пароперегревателя, высокотемпературного паропровода, паровой турбины, высокотемпературного насоса необходимо будет выполнить двухкорпусными (при давлении свыше 15 МПа и наличии фланцевых соединений частей корпуса). При давлении 35 МПа внутренний корпус придется делать толстостен-

ным, из дорогого жаропрочного никелевого сплава.

Преимущества технического решения:

- на основании проведенных мною расчетов (привести расчет в статье проблематично, поскольку это существенно увеличит объем текста, так как одной формулой здесь не обойтись. Расчет КПД произведен вручную. При использовании специальных программ можно оптимизировать тепловую схему и получить еще больший КПД. Принятые исходные данные для расчета КПД энергоблока: КПД котла — 94%; КПД турбин ЦВД, ЦСД, ЦНД — 89, 91, 90%; схема регенерации: четыре подогревателя высокого давления, четыре подогревателя низкого давления, один деаэрактор; температура питательной воды — 330°C ; давление в конденсаторе — 5 кПа; расход электроэнергии на собственные нужды — 4%; расход электроэнергии на высокотемпературные насосы (с учетом возврата части энергии гидротурбинами) — 0,25%. Термодинамические свойства воды и водяного пара, параметры работы паровой турбины взяты из источника: www.steamtablesonline.com) КПД

энергоблока — 51% (с учетом собственных нужд и затрат мощности на высокотемпературные насосы). У проектируемых энергоблоков с параметрами пара 35 МПа, 710°C — 48,5%, у существующих самых современных энергоблоков с параметрами пара 28 МПа, 600°C — 45%;

- снижение массы поверхностей нагрева из никелевых сплавов (с учетом массы в высокотемпературных промежуточных пароперегревателях) может достигать 40% по сравнению с энергоблоком с параметрами пара 35 МПа, 710°C за счет размещения поверхности нагрева жидкого теплоносителя в зонах восприятия высоких тепловых потоков, например в экранах топки котла.

В перспективе возможен перегрев пара в угольных энергоблоках до температуры 1500°C при использовании в качестве поверхностей нагрева композиционной керамики. Использование контура жидкого теплоносителя для высокотемпературного перегрева пара позволяет уменьшить до минимума механическое напряжение в стенке керамических теплообменных труб, что существенно повысит их надежность.

Дмитрий ПОНОМАРЕВ,
Новосибирск

Многорежимная коробка перемены передач «Ромашка»

С конной тягой и сохой расплодившееся человечество не прокормить. Роль механизации, производительности труда в экономике никто не отменял. Нужны машины. Тракторы разных тяговых классов. Причем далеко не только узкоспециализированные. Это и мощные типа «Кировец», и тягового класса 4 т типа «Беларусь». Крупные хозяйства, сельскохозяйственные холдинги заинтересованы в первых. Фермерские хозяйства вообще нежизнеспособны без последних. Характерная особенность научно-технического прогресса — неуклонная модернизация и создание принципиально новых устройств и технологий (читай — полезных моделей и изобретений). Поспеваешь в конкурентной среде — ты на коне. И железном тоже. Заезвался — под ним, в степном ковыле...

Стратегия и тактика конкретного развития — категории тонкие, «капризные», многопараметрические. Далеко не всегда именно самая «шедевральная» идея пойдет на ура в серийное производство. Но она, тем более спектр конкурирующих и дополняющих друг друга изобретений, оперативно ложится в фундамент завтрашнего промышленного образца, подобно огранке драгоценного камня. Более того, такие РИД, «сертифицированные» Роспатентом и финансирующими организациями, — задел для опытных и промышленных образцов уже послезавтрашних. Плюс основа для отпочковывающихся, параллельных проектов под мелкие серии машин. Осознав эти азы, Родина повернулась наконец лицом куда следует и выделила бюджетные ресурсы (с привлечением внебюджетных ресурсов промышленных партнеров вузовских теоретиков) на отечественное тракторостроение, точнее — разгрузивание вставшей в полный рост проблемы морального устаревания в отрасли. Теперь слово за инженерами-изобретателями в тесном взаимодействии с «производственниками» и экономистами.

Все вышесказанное в полной мере относится к знакомству с «главной героиней» нашего повествования — автоматизируемой многорежимной коробкой перемены передач (КПП) «Ромашка» (пат. 2658474). Разработка относится к вальным КПП механического типа с несколькими промежуточными параллельными валами для транспортных средств,

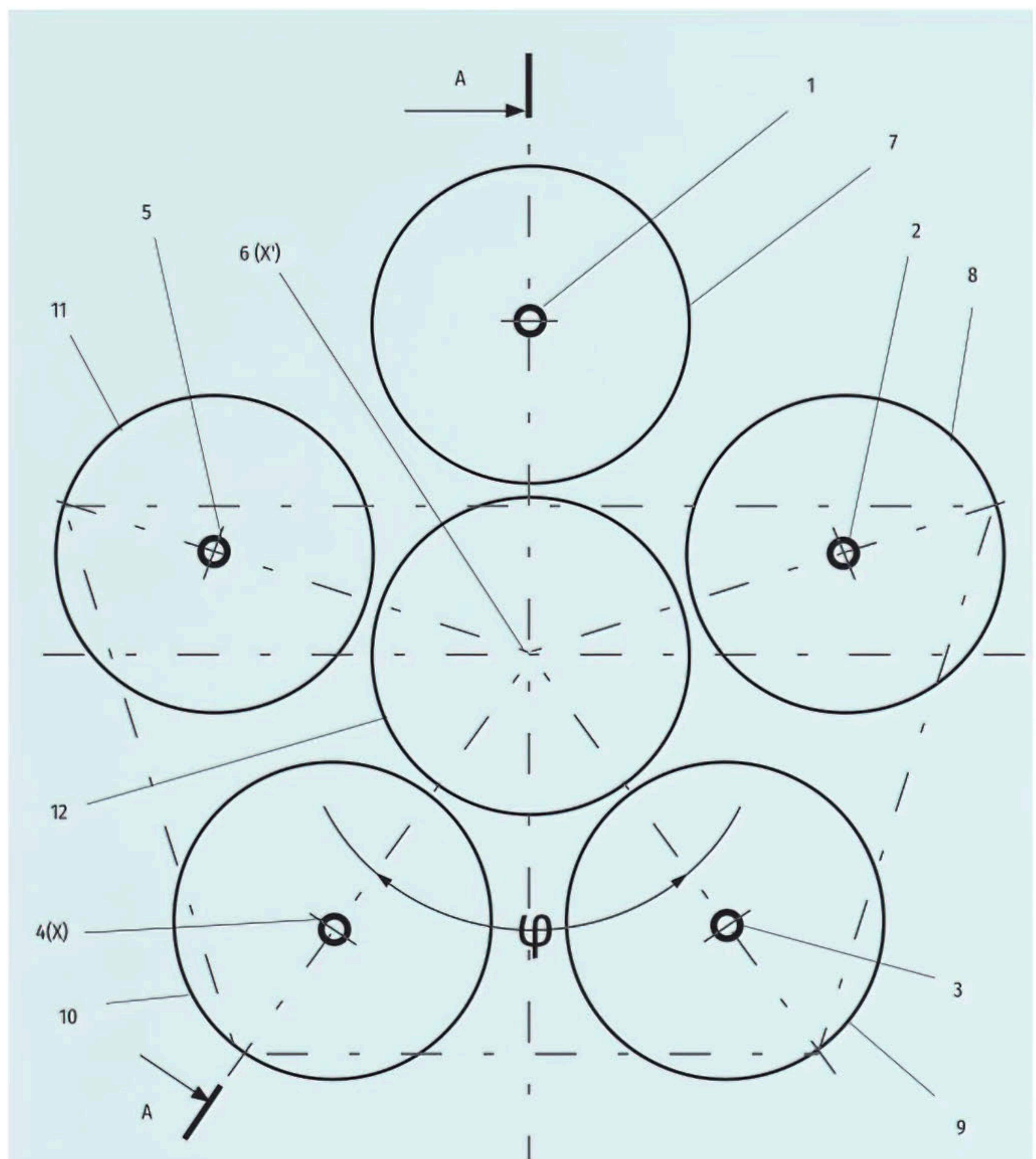


Рис. 1. Кинематически-блочная схема КПП «Ромашка» с пятью промежуточными ведомыми валами, поперечное сечение:
 φ — угловой шаг между промежуточными ведомыми валами по отношению к центральному валу;
 0, X — входной и выходной валы; X' — частный пример центрального выходного вала через сумматор (показан пунктиром); 1–5 — валы, размещенные преимущественно вокруг центрального вала; 6 — центральный вал; 7–12 — фрикционные элементы управления (фрикционные муфты) КПП

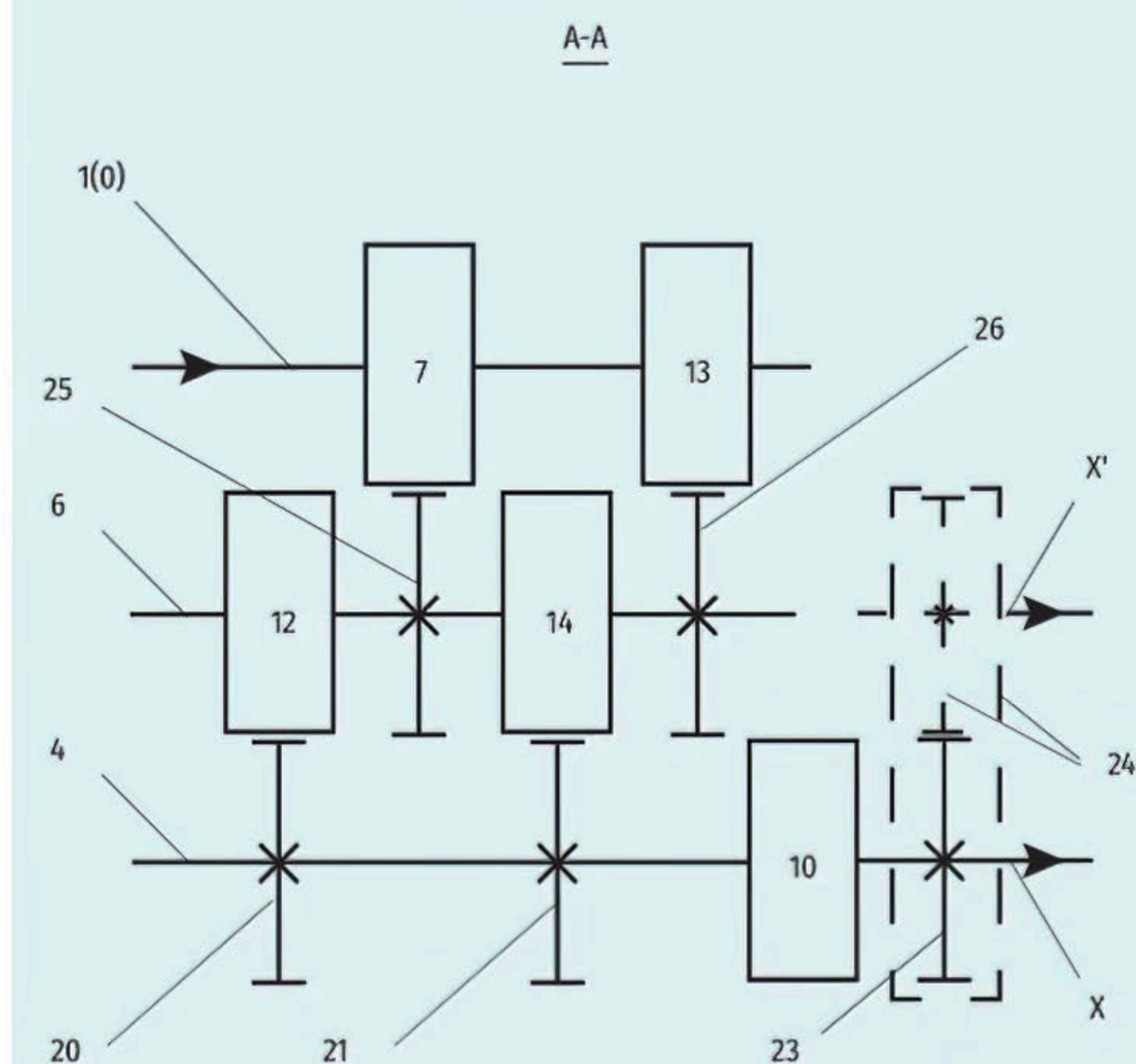


Рис. 2. Частный пример «А» КПП «Ромашка» (вид сбоку, разрез А-А на рис. 1):

1, 4 — валы, размещенные преимущественно вокруг центрального вала; 6 — упомянутый центральный вал; 7, 10, 12-14 — фрикционные элементы управления (фрикционные муфты) КПП; 20-21, 23, 25, 26 — зубчатые колеса (шестерни); 24 — суммирующий зубчатый механизм (сумматор)

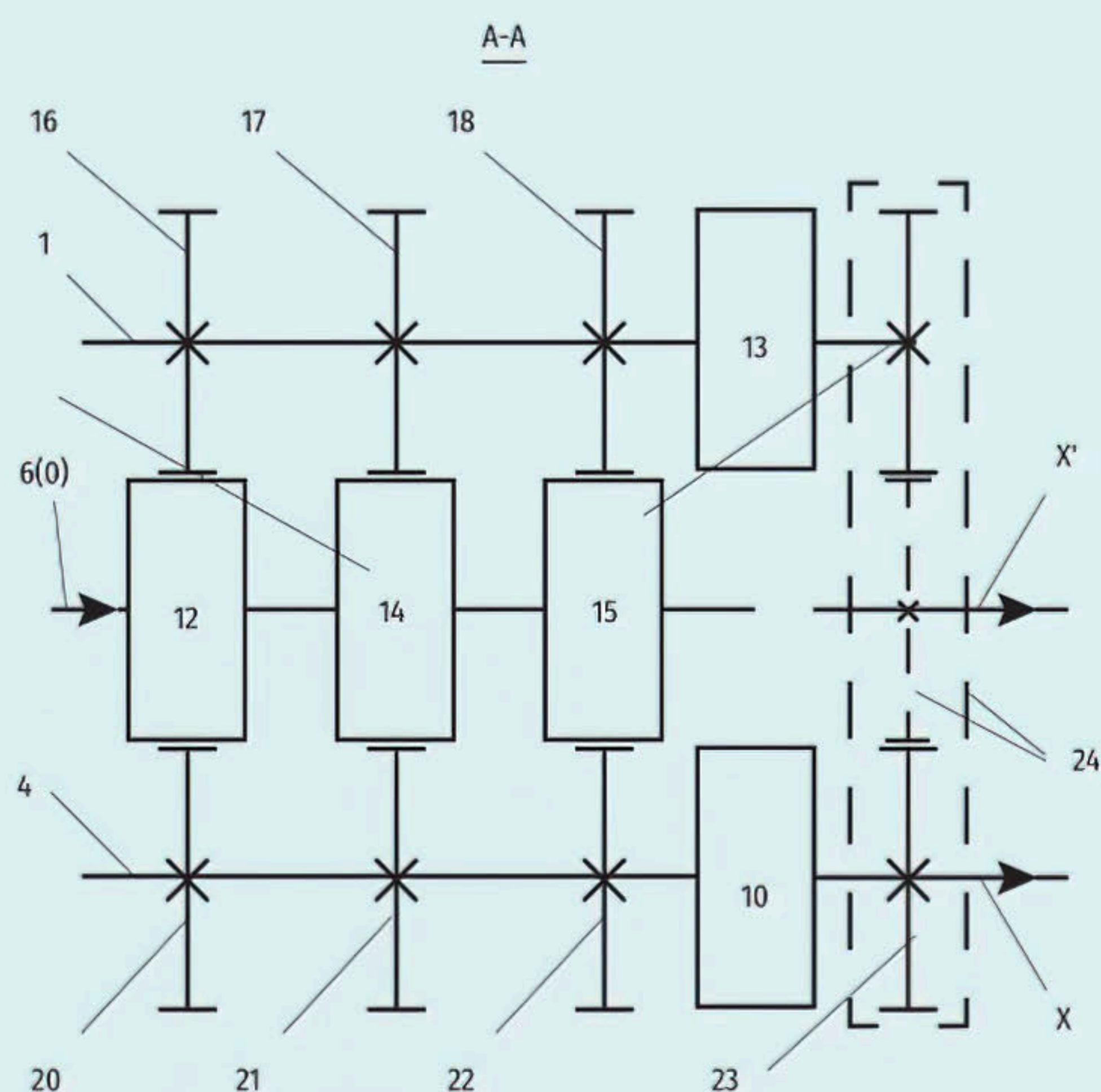


Рис. 3. Частный пример «Б» КПП «Ромашка» (вид сбоку, разрез А-А на рис. 1):

1, 4 — валы, размещенные преимущественно вокруг центрального вала; 6 — упомянутый центральный вал; 10, 12-15 — фрикционные элементы управления (фрикционные муфты) КПП; 16-23 — зубчатые колеса (шестерни); 24 — суммирующий зубчатый механизм (сумматор)

главным образом семейства колесных тракторов тягового класса 4 и 6-8. Область применения — колесные тракторы 4×4 общего назначения, транспортно-технологические машины, гусеничные тракторы (сельскохозяйственные, трелевочные, общего назначения), строительно-дорожные машины.

В отечественных и зарубежных колесных тракторах широкое применение нашли вальные КПП механического типа, с несколькими ведомыми (промежуточными) параллельными, последовательными или параллельно-последовательными валами, на которых установлены зубчатые колеса и элементы управления — фрикционные или зубчатые муфты. Причем КПП, как правило, автоматизированы или адаптированы к автоматизации. При всех своих положительных свойствах и востребованности в прошлом, настоящем и будущем автотракторостроения, технико-эксплуатационные характеристики (ТЭХ) таких КПП уже не удовлетворяют запросам потребителей и уровню развития трансмиссий тяговых транспортных средств. Это касается и компоновоч-

ных проблем. В частности, расширяется практика применения дисковых фрикционных элементов управления (ФЭУ), существенно повышающих плавность переключения передач, несмотря на несколько большие габариты, стоимость и повышенные требования к условиям работы.

Для кардинального повышения компактности многовальной КПП авторами разработана и запатентована КПП «Ромашка» (пат. 2658474). Базовой моделью для модернизации является серийная КПП трактора «Кировец». В ней ведомые валы (включая выходной, без учета приводов на вспомогательные агрегаты) установлены с одной стороны от ведущего вала, в узком секторе поперечной проекции, практически в один ряд. Кроме того, часть элементов управления КПП, а именно — предназначенные для переключения режимов, представляют собой зубчатые муфты. ФЭУ предназначены только для включения передач. КПП свойственны следующие недостатки:

- 1) завышенный осевой габарит;
- 2) завышенная длина валов, требующая увеличения их жесткости;

3) некоторая сложность схемы, обусловленная ее несимметричностью;

4) недостаточна унификация большинства деталей и узлов, элементов управления, особенно с позиций адаптации к автоматизации;

5) разрывность потока мощности при переключении передач зубчатыми муфтами;

6) вероятность возникновения флаттера в ФЭУ при противовращении. Флаттер — вредные резонансные колебания, обусловленные высокими относительными скоростями пар дисков трения в газожидкостной среде. Термин перекочевал в транспортное машиностроение и получил, в частности, признание в авторском пат. 2618661 «Бесфлаттерная многодисковая фрикционная муфта...». Именно текучая среда в основе этого явления делает необоснованными ревностные реакции адептов авиации. Не будем запира- рать научно-технические термины за «крепостными стенами удельных княжеств» — отраслей;

7) невозможность варьирования передаточных отношений режимов;

8) невозможность использования любого ведомого вала для полу-

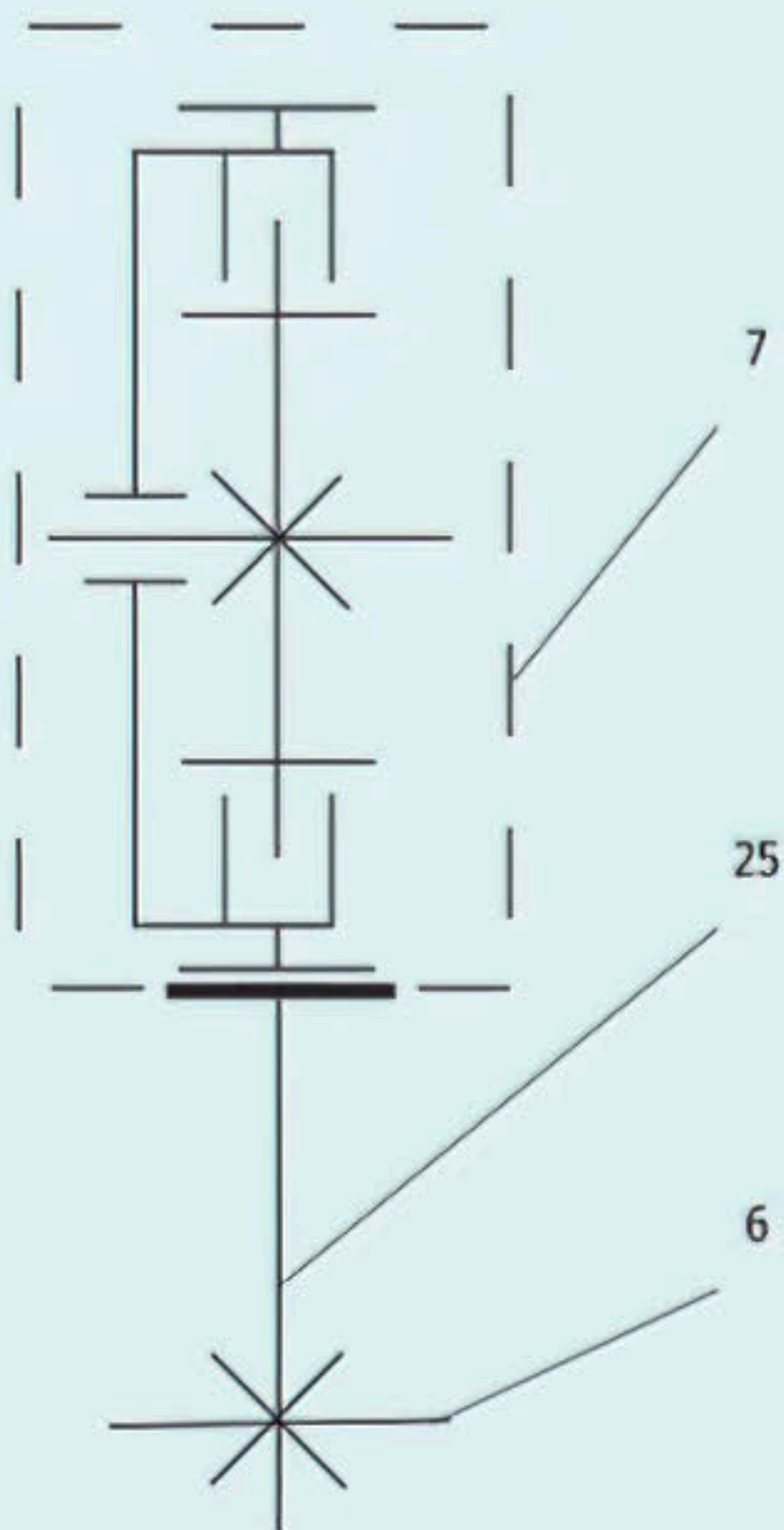


Рис. 4. Кинематическая схема фрикционной муфты:
6 — центральный вал; 7 — фрикционный элемент управления; 25 — зубчатое колесо (шестерня)

чения группы передач заднего хода;

9) проблемность применения с гидротрансформатором и любым двигателем даже при установке согласующего редуктора на входе и корректировке передаточного отношения сумматора;

10) конструктивная и компоновочная нерациональность с позиций совместного монтажа (особенно агрегатирования) с ДВС компоновочной схемы «звезда» (что не исключено на других транспортных средствах);

11) неадаптированность к организации на базе КПП более энергоемкой трансмиссии с параллельными потоками мощности.

Все перечисленные минусы в отдельности, и тем более в совокупности, обуславливают недостаточно высокие ТЭХ и возможности серийной КПП «Кировца». Свободная от указанных недостатков многовальная КПП содержит (рис. 1–4) входной, он же ведущий 0, и ведомые, в том числе промежуточные 1–6 и выходные X или X' валы. При этом валы 0 и X могут быть соединены муфтами (не показаны) и, например, совпадать с какими-либо

из остальных валов 1–6. Они установлены преимущественно параллельно друг другу в корпусе КПП на подшипниках. На валах установлены также зубчатые колеса 16–23, 25, 26 (зубчатое колесо сумматора 24 может и отсутствовать, в зависимости от конструкции сумматора 24) и другие зубчатые колеса (установленные на валах, не попавших в сечения на рис. 2, 3) с возможностью выборочного их включения в работу посредством соответствующих дисковых ФЭУ 7–15 и зубчатого сумматора 24. Валы 1–5 установлены преимущественно симметрично вокруг вала 6, являющегося по отношению к ним центральным, с равным (или примерно равным) угловым шагом $\varphi = 360^\circ/n$, где n — количество валов (1–5), расположенных вокруг центрального вала 6. При этом валы 1–6 совместно образуют цилиндрическую или призматическую (примерно цилиндрическую), образно говоря в проекции ромашкообразную структуру, в связи с чем КПП и получила название «Ромашка».

Симметрия схемы определяет относительную простоту и существенно расширяет возможности унификации элементов непосредственно КПП (как минимум, валов 1–5, ФЭУ) и элементов системы управления, оптимизируя ее. Появляется возможность:

- варьирования передаточных отношений режимов;
- использования любого ведомого вала для получения группы передач заднего хода;
- применения комплексного гидротрансформатора и любого двигателя при установке согласующего редуктора на входе КПП и корректировке передаточного отношения сумматора.

При шести валах и восьми ФЭУ получили 16-режимную КПП. В примере «А» входным (ведущим) валом является вал 1, первым промежуточным валом — центральный вал 6, а последующими промежуточными (ведомыми) — остальные валы 2–5 по параллельной схеме, с возможностью выборочного включения в работу только одного из них, со спектром передач (показан задействованным вал 4). Для примера «Б» (см. рис. 1, 3) при том же числе валов и ФЭУ имеем 15-режимную КПП. При этом входным валом является центральный вал 6, а промежуточными валами —

валы 1–5 по параллельной схеме, с возможностью выборочного включения в работу только одного из них, со спектром передач (показан включенным вал 4 или 1).

Основное преимущество примера «А» — короткие валы, максимальная компактность в осевом направлении, примера «Б» — максимальные возможности по унификации конструкции валов, фрикционных. В примере «А» (см. рис. 1, 2) мощность от двигателя (вал 0) передается входному валу 1. При включении (см. рис. 4) трех соответствующих ФЭУ (например, 7, 12, 10, или 7, 14, 10, или 13, 12, 10, или 13, 14, 10, см. рис. 2) из числа восьми ФЭУ 7–9, 11–15 происходит безразрывное плавное переключение передач. Мощность с вала 1 (0) по соответствующим зубчатым передачам и промежуточным (ведомым) валам из числа валов 2–6 передается на выходной вал X (или с него на вал X' при наличии сумматора 24).

Представляется уместным отметить, что практически одновременно с «Ромашкой» и в плановом порядке авторский коллектив СПбПУ Петра Великого породил еще три альтернативных (пат. 2657483, 2691506, 2691698), не говоря уже про еще несколько инициативных запатентованных предложений. Последние получили название «Конфигурация-24» и «Конфигурация-20». За ними тоже видится будущее. Все они сейчас заложены в основу «умеренно компромиссного» генерального проекта будущей КПП, вышедшего на этап подготовки к серийному производству. И зарезервированы для более серьезной отдельной проработки.

Статья написана по результатам выполнения коллективом исполнителей кафедры «Инжиниринг силовых установок и транспортных средств» (ИСУиТС) Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) совместно с коллективом промышленного партнера — Петербургского тракторного завода (ПТЗ) — научно-исследовательской и экспериментальной работы «Результаты выбора вариантов схемы АКПП тракторов тягового класса 4 и классов 6–8».

Николай ДЕМИДОВ, к.т.н.,
Роман ДОБРЕЦОВ, д.т.н.,
Александр СЕМЕНОВ, к.т.н.



Сверхлегкая принесла!

Будущее приходит значительно быстрее, если идти ему навстречу!

Борис Крутиер

Нередко изобретателя рассматривают сквозь неверный стереотип: в образе узкого специалиста, погрузившегося в технические проблемы «подковывания своей блохи» и отреченного от реального мира. Автор изобретения МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (ЛА) ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА/ПОСАДКИ С УВЕЛИЧЕННОЙ ДАЛЬНОСТЬЮ ПОЛЕТА (пат. 2681464) Александр Атаманов, генеральный директор ОКБ «ХOVER», исповедует совершенно другой подход, потому что он — «междисциплинарник». Сам Александр позиционирует себя как изобретатель и бизнесмен, эксперт по технологическим инновациям. Среди его профессий — управление исследованиями, разработками и инновациями; инженер телекоммуникаций; специалист по языкам программирования. Плюс к этому основательный опыт создания стартапов и сотрудничества со «Сколково». Может быть, поэтому бизнес-составляющая присутствует в его

изобретениях еще до возникновения самой идеи — на стадии мониторинга рыночного контекста. Может быть, поэтому названный патент породил в дальнейшем, в качестве своего продолжения, еще около 30 объектов интеллектуальной собственности. Так или иначе, но его летающий байк проектировался в созданной для этого фирме HOVER, в которую еще до окончания разработок поступил первый заказ — от полиции Дубая, решившей оснастить этими аппаратами свой отряд летающих патрульных.

Александр Атаманов ответил на вопросы нашего корреспондента.

— В чем состоял изначальный побудительный мотив создания такого транспортного средства?

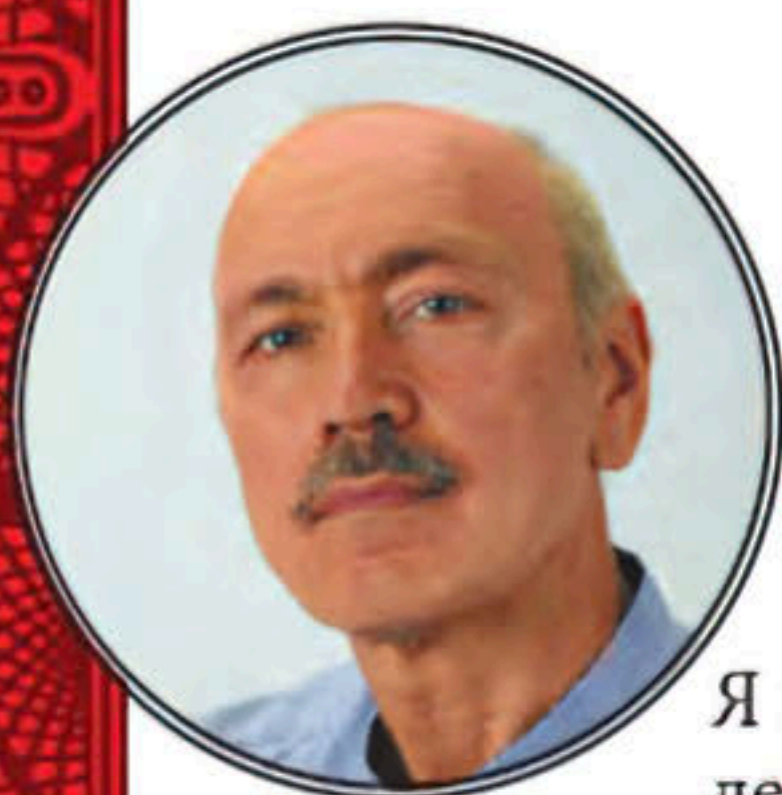
— Для меня это был, скорее, вызов: погрузиться в новый рынок, в создание нового вида транспорта. Идея возникла благодаря предпроектному исследованию патентного «ландшафта» с выявлением трендов, возникающих на рынке

патентов по всему миру. В результате были определены те направления, в которых будут развиваться новые технологии ближайших 10 лет. Именно исходя из этих направлений, мы и задали стартовый вектор нашему проекту.

— Ваш летающий мотоцикл сразу нашел практическое применение, что нечасто происходит с изобретениями. И первыми его оценили полицейские из Арабских Эмиратов. Здесь был элемент предзаказа или же изобретение нашло своего адресата уже после создания образца?

— Элемента предзаказа не было. Просто сразу после первого релиза прототипа появились первые заказчики, в том числе полиция Дубая, сформировался новый рыночный сегмент быстрого реагирования (спасатели, полиция, скорая помощь и т.д.).

— Почему получилась такая ступенчатость в практической реализации изобретения (российская компания ОКБ «ХOVER»,



Мнение эксперта

Нурали Латыпов, кандидат философских наук, первый обладатель «Хрустальной совы» в ТВ-игре «Что? Где? Когда?»

Я в свое время защитил диссертацию по разделу методологии науки и техники, а еще добрый десяток лет поработал в Эмиратах, посему изобретение современного Кулибина меня заинтересовало и навело на некоторые выводы. Помню, как в советских учебниках постоянно страны Персидского залива — Катар, ОАЕ, Кувейт и др. — назывались «реакционными монархиями». Но сегодня сравнение этих стран со страной, выпускавшей такие учебники, будет не в нашу пользу: «реакционные монархии» экономически процветают и притягивают к себе лучшие технологии, перехватывая их по всему миру. Поэтому неудивительно, что практическим потенциалом российского изобретения первыми сумели воспользоваться именно в Дубае, сумев оценить его даже не по готовому образцу, а еще на стадии проектирования. Не зря Дубай называют городом наступившего будущего, чему в немалой степени способствует и шейх Мактум.



Рис. 1. Прилетел, приземлился, пошел думать о будущем



Рис. 2. Как создать рынок аэротакси в России? Как подарить людям эффективный, экологичный и безопасный вид транспорта?

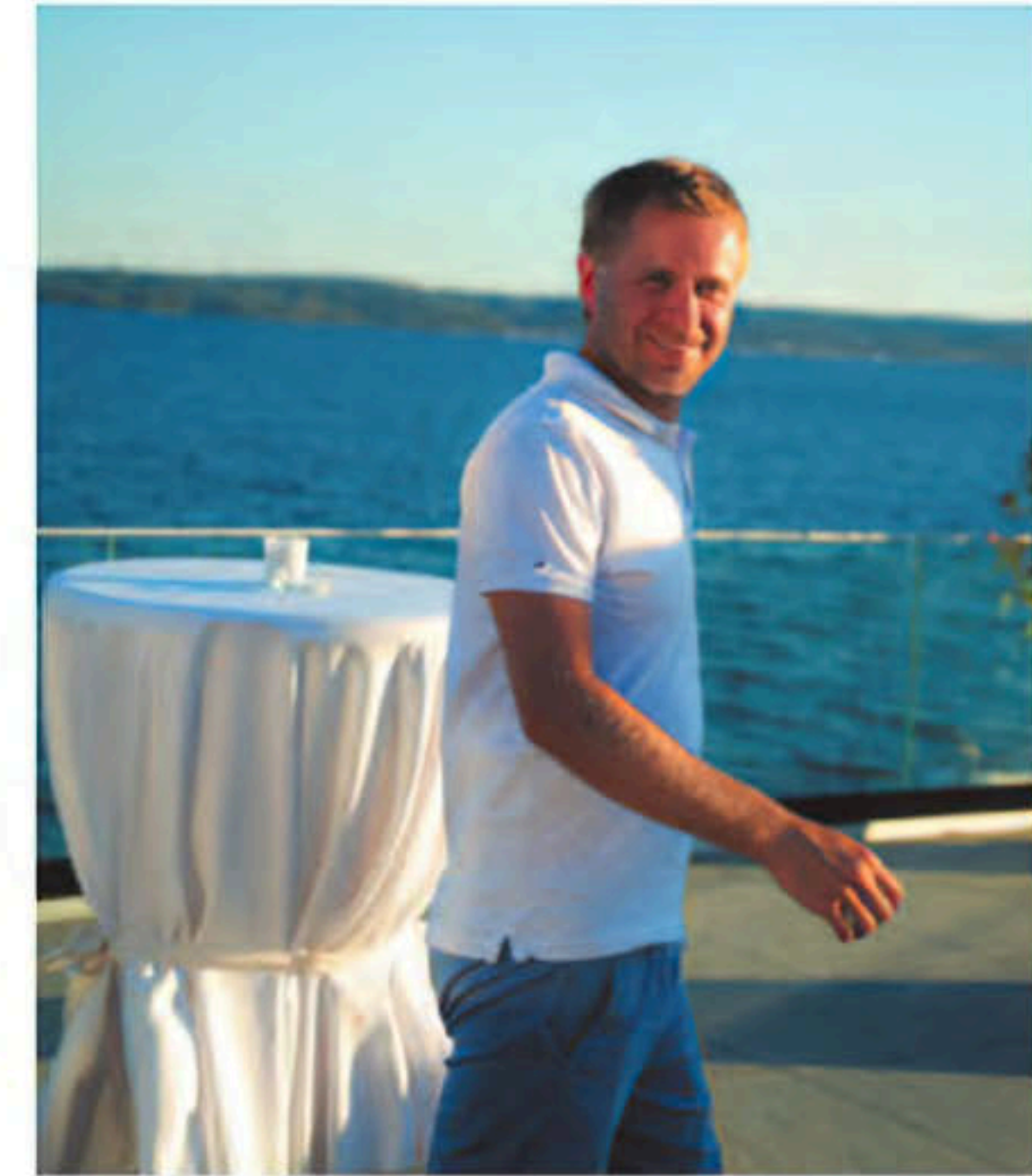


Рис. 3. Александр Атаманов — автор и «двигатель» проекта

зарегистрированный в США бренд Hoversurf и затем уже клиент из ОАЕ)?

— Это связано с испытаниями в самых различных климатических условиях: на Крайнем Севере, а также при сильной запыленности и высокой температуре, в том числе в Эмиратах и США. Кроме того, мы открываем свои шоу-румы в местах востребованности нашего аппарата.

— У Вашего аэромотоцикла совершенная форма. Наверняка здесь не обошлось без профессионального дизайнера и 3D-принтера?

— Наш дизайнер — молодой профессор из «Бауманки» Денис Саитгалиев. Человек одаренный и творческий. Новые технологии,

Другой вывод более оптимистичен, поскольку основан на непреходящей верности ломоносовского изречения о том, «что может собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов российская земля рождать». Наряду с чисто техническими новациями проекта нельзя не отметить его «надтехнические» — что называется, методологические — достоинства, которые не в последнюю очередь обеспечили ему успех, достигнутый за счет сплава воедино коммерческого, рыночно-аналитического, коммуникационно-делового и, собственно, изобретательского подходов. Автор ховербайка создал фактически не машину, а целую систему, в которой летательный аппарат, начиная с проектного «эмбриона», органично вписан не только в технологическую, но и в социально-коммуникационную среду, а также в правильно сгенерированный «информационный шум», дающий дополнительную энергию его продвижению на рынке.

Не берусь судить, совершила ли при этом сверхлегкая авиация скачок, соизмеримый с дистанцией между «медным веком» и «бронзовым» (это будет видно только с некоторой исторической дистанции), но что она поднялась на новую ступеньку с четко выверенной и синергически цельной системностью, это точно.

в том числе 3D-печать, используются в хOVERBAIKE повсеместно.

— На какой стадии Вашего проекта началось взаимодействие со «Сколково» и как это повлияло на дальнейшее развитие разработок летающего мотоцикла, на его внедрение?

— Взаимодействие со «Сколково» началось практически сразу, в первый же год существования компании. Мы защитили свой проект перед экспертами «Сколково» и это обеспечило вхождение нашего стартапа в community. То есть мы оказались в среде таких же изобретателей, инженеров и ученых. И, конечно же, это помогло нам привлекать дополнительные руки и головы к работе, что очень благотворно повлияло на реализацию проекта, его продвижение.

— Ваше изобретение можно описать общей формулой «дрон плюс пилот». Какие свойства обеспечивают ему преимущество перед аналогами?

— Разработанный нами вид летательного аппарата представляет собой одноместный электрический коптер для транспортировки людей. Преимущества наших аппаратов состоят в том, что, во-первых, они имеют компактные размеры, поэтому могут взлетать и приземляться с парко-

вочного места; во-вторых, они легальные, поскольку полностью соответствуют требованиям класса сверхлегкой авиации; в-третьих, для полетов не нужна лицензия пилота.

— Электродвигатель выбран, исходя из экологических критериев? Существовал ли в Ваших разработках вариант с двигателем внутреннего сгорания?

— Экология, несомненно, играет не последнюю роль, но она не была главным фактором, повлиявшим на выбор типа двигателя. Конечно же, вначале были варианты сделать коптер на реактивном типе тяги — на ТРД. Но прогресс не стоит на месте: появляются все новые электродвигатели и более совершенные батареи, которые позволили отказаться от использования инертных и достаточно опасных ТРД с запасом горючего на борту в пользу электрических машин. Еще один довод в поддержку электрического варианта связан с компьютерным управлением: двигатель должен быстро реагировать на команды и быть способным очень часто (до 1000 раз в секунду) менять скорость оборотов, что возможно сделать только на электромоторе.

— То есть можно сказать, что программное обеспечение (ПО) властвует над «железом» в лета-

ющем мотоцикле и было главной технической задачей, от решения которой зависело надежное функционирование мотоцикла?

— Главенство ПО над «железом» явное как в летающем мотоцикле, так и в любом большом и даже маленьком дроне. Потому что в механике, условно говоря, ничего особо сложного нет, проблемы начинаются как раз в момент написания математического кода для управления столь большой инертной машиной. Поэтому на разработку ПО уходит более половины ресурсов и времени всей команды.

— Летающий байк не «точечное» изобретение, а сложное комплексное устройство и наверняка работа над ним продолжается. В каких направлениях?

— Да, на базе разработок hOVERBIKE создан карго-дрон, рассчитанный на ту же самую нагрузку — до 150 кг. В этом году появилась уже двухместная летающая машина, которая более безопасна, чем байк. Она оснащена парашютом для всей машины и может передвигаться гораздо быстрее и дальше, чем байк.

— Какова востребованность байка в России? Возможно ли сделать его личным транспортом в нашей стране?

— В России прослеживается только рекреационная востре-



Мнение эксперта

Дудаков Сергей Александрович, Заслуженный военный летчик России, полковник в отставке

Проект, несомненно, представляет интерес. Но говорить о том, что через несколько лет мечта изобретателя реализуется на практике в виде сотни летающих машин, мягко говоря, преждевременно. Одна из главных проблем — вопрос безопасности полетов. Даже жесткая посадка (не говоря уже о падении) может привести к серьезным травмам пилота. У прототипа четыре двигателя и отказ хотя бы одного из них, в отличие от самолета или вертолета, не гарантирует мягкого приземления. Говорить о каких-либо средствах спасения смысла нет, т.к. применение всем известного парашюта на высотах менее 100 м практически невозможно. Кстати, винт вертолета в режиме авторотации при грамотном пилотировании во время отказа двигателя обеспечивает спасение экипажа и пассажиров. Этого нельзя сказать о летающем мотоцикле.

Вопрос о двигателе. Современные аккумуляторы имеют весьма большой вес и недостаточную для длительных полетов емкость. Использование бензинового двигателя, конечно, возможно, но в чем в таком случае данный летательный аппарат (ЛА) выигрывает перед вер-



Рис. 4. Безопасная высота полета — 5 м над землей (16 футов), но пилот может сам настроить комфортный лимит по высоте. Это первый в мире легальный персональный дрон. Официальное подтверждение выдало Федеральное Авиационное Агентство США (FAA). Для полетов не нужна лицензия пилота или сертификация

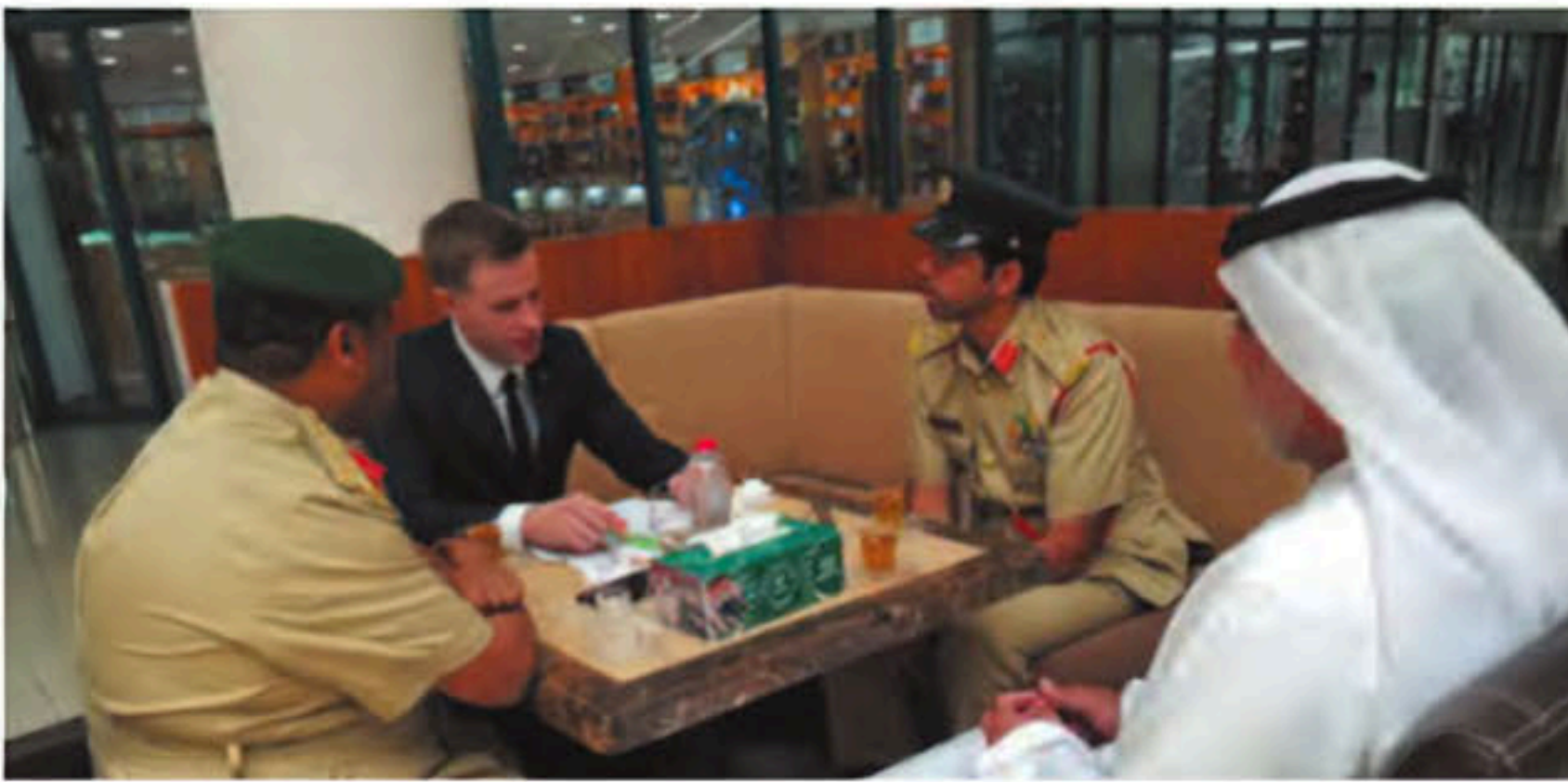


Рис. 5. С гостеприимными арабскими друзьями из Dubai Police



Рис. 6. Сельская жизнь с HOVER

бованность, в основном для развлечений, спорта и т.п. Что касается использования в качестве личного транспорта, то байк уже можно покупать по предзаказу. Тем более что для его использования не нужна лицензия пилота, достаточно пройти наш курс

обучения. Байк можно использовать в классе G воздушного пространства в свободном небе (ниже 3050 м вне городов). Есть также намерение создать аэротакси, в которое можно перенести принципы, заложенные в летающий мотоцикл, включая

нейтрализацию человеческого фактора и программное взаимодействие траекторий. С учетом перегруженности транспортных магистралей и проблем с пробками актуальность этого направления несомненна.

Беседовал Владимир БРЕУС

толетом? Эксплуатация данного ЛА будет сильно зависеть от метеоусловий, времени суток и времени года. Данный ЛА можно отнести к авиации общего назначения (АОН) — термин из Воздушного кодекса Российской Федерации. Развитие АОН в нашей стране происходит весьма неудовлетворительно. Причины связаны и с Росавиацией, и с позицией налогового ведомства. Все это будет тормозить развитие подобного транспорта. Но главные проблемы, конечно, технические: двигатель, его надежность; вид топлива; материалы из которых будет делаться этот ЛА. Нужны легкие прочные материалы на основе последних достижений науки и техники, что скажется на цене аппарата.

Необходимо учесть, что не каждый человек сможет управлять этим ЛА. Некоторым, как говорят, и руль самоката доверять нельзя. Если говорить о полностью автоматическом управлении, исключающем вмешательство человека, то это ставит перед конструктором еще большие задачи и еще больше повышает цену ЛА. Но как говорят, дорогу осилит идущий и, возможно, через какое-то время изобретатель сможет решить все технические и другие проблемы, стоящие перед ним. Но не думаю, что данный ЛА станет массовым, доступным для всего населения средством передвижения. Скорее всего, это будет удел избранных, подготовленных, имеющих соответствующие физические данные людей.



Изобретательство как судьба, образ жизни и мысли

Что такое судьба изобретателя? Свойственны ли ей типичные сюжеты и черты, в которых он похож на всех других изобретателей, или каждый «мучается» как-то по-своему? Как обустроен внутренний мир изобретателя, как ему живется с окружающими людьми, влияет ли это на его работу? Об этом журналу рассказала заведующая домом-музеем Константина Эдуардовича Циолковского в Калуге и «по совместительству» правнучка великого ученого Елена Алексеевна Тимошенкова.

— В одном буклете про другого нашего великого ученого я недавно прочитала, что он как «человек, далеко опередивший свое время, вынужден был бороться с косностью в науке». Так говорят, на самом деле, про многих. Но вот читаю автобиографию Циолковского «Черты моей жизни», точно также намного опередившего свое время, и у меня нет впечатления, что он с чем-то боролся, хотя на руках его точно не носили, особенно до революции. Как он относился к тому, что ценность его мыслей и изобретений понимали немногие? Волновало ли это его?

— «Бороться» было не в его стиле. За свои изобретения Циолковский действительно переживал, радел, хотел, чтобы о них знали, но сама его манера, как теперь говорят, «про-

движения» была интеллигентной, элегантной и очень достойной. Писал ли он в Общество содействия успехам опытных наук и их практических применений им. Х.С. Леденцова, в Академию наук или в Русское физико-химическое общество в Петербурге, отвергнувшее его проект дирижабля, письма всегда были полны искренней благодарности за то, что ознакомились с его проектами, прочитали, обратили внимание, даже если они были не правы в своих оценках, что его довольно сильно расстраивало.

Борьба как таковая произошла, наверно, только в одном случае, в 1923 г., когда они с молодым тогда ученым А. Л. Чижевским отстаивали приоритет Циолковского по поводу ракеты. основополагающая работа

Циолковского по космонавтике, открывшая человечеству путь в космос и названная им «Исследование мировых пространств реактивными приборами», была издана в 1903 г. В ней впервые говорилось, что для полетов в космос надо использовать именно ракету. Статья начиналась так: «В качестве исследователя атмосферы предлагаю род ракеты, но ракеты грандиозной и особенным образом устроенной...». Были описаны устройство ракеты, топливо для нее, условия космического полета (например, перегрузки, которые будут испытывать космонавты) и т.д.

Прошло 20 лет, и однажды Чижевский, работая в Москве, прочел в газете «Известия» статью о том, что немецкий ученый Герман Оберт опубликовал книгу «Ракета для межпла-

СПРАВКА

ЕЛЕНА АЛЕКСЕЕВНА ТИМОШЕНКОВА родилась в 1951 г. в Калуге в семье внука К. Э. Циолковского Алексея Вениаминовича Костина. В 1975 г. закончила исторический факультет Калужского государственного университета им. К. Э. Циолковского и начала работать научным сотрудником дома-музея Циолковского. С 1988 г. — его заведующая. Заслуженный работник культуры России, награждена губернаторской медалью «За заслуги перед Калужской областью», медалями К. Э. Циолковского, С. П. Королева, Ю. А. Гагарина и многими другими, связанными с космосом, автор немногочисленных книг и многочисленных статей о жизни К. Э. Циолковского и его семьи, об истории дома-музея ученого.

нетного пространства» (нем. — Die Rakete zu den Planetenräumen), в которой предлагал использовать ракеты для полетов в космос. То есть он выдвигал, собственно, идею Циолковского, о котором в газете не было ни слова, зато пелись дифирамбы Оберту. Чижевский приезжает в Калугу, рассказывает об этом Циолковскому, и они принимают решение отстоять приоритет России, тогда уже Советского Союза, и самого Циолковского. Для этого надо было переиздать работу Циолковского от 1903 г. и подчеркнуть, что она опубликована еще 20 лет назад. А это непросто: денег нет, бумаги нет, латинского шрифта на полный текст нет.

Чижевский поехал читать лекции в городок Кондрово под Калугой, где находилась знаменитая бумажная фабрика, и в качестве гонорара получил несколько рулонов страшной серой бумаги. Латинского шрифта хватило только на немецкое предисловие, в котором указывалось, что первым, кто предложил ракеты для полета в космос, был Циолковский. Работа с этим предисловием рассылается в библиотеки и научные общества Англии, Германии и других стран Европы, а также в США.

Циолковский ждал ответа от Оберта. Но получил его только через 5 лет,

Циолковского волновал не столько его личный приоритет, сколько приоритет страны

почему — не понятно. Немецкий ученый написал очень корректно и достойно: «Я, разумеется, самый последний, кто оспаривал бы Ваше первенство и Ваши заслуги по делу ракет. Я только сожалею, что не раньше 1925 г. услышал о Вас. Зная Ваши превосходные работы раньше, я, наверное, в моих собственных работах был бы сегодня гораздо дальше и обошелся бы без многих напрасных трудов... Дорога к исследованию мировых пространств реактивными приборами мне кажется теперь открытой».

Циолковского волновал не столько его личный приоритет, сколько приоритет страны. Несмотря на тяжесть жизни во время войны, революции, несмотря на смерть от голода одного из сыновей и на то, что по ложному доносу в 1919 г. он несколько недель провел в тюрьме, Циолковский все равно был патриотом. Никаких оскорблений и проклятий он никогда допускал в отношении своей страны или конкретных людей, несправедливо обошедшихся с ним.

— В какой степени ему важна была моральная поддержка? В какой мере его волновало признание в России, в мире?

— Поддержка, и прежде всего моральная, ему всегда была важна. Очень ценным для него было одобрение в 1880-е гг. его работ по воздухоплаванию отечественными учеными, в среду которых пытался войти молодой глухой учитель из провинциального Боровска. Константин Эдуардович признавался, что он не очень умел общаться из-за своей глухоты, «был диковат». Но ему важна была возможность стать если не понятым, то хотя бы услышанным научным сообществом. И Жуковский, Столетов, Менделеев, будучи благородными людьми, ответили на письмо молодого и никому не известного исследователя, положительно оценили его работы, ввели в Русское физико-химическое общество. Это было уже признание. Позже, когда он жил в Калуге, Академия наук выделила Циолковскому 400 рублей на изго-

товление аэродинамической трубы. Но это все касалось работ по дирижаблестроению.

А все связанное с космосом началось с публикации 1903 г. в петербургском «Научном обозрении», которую как раз и не прочитал Оберт. Журнал этот был не столько научно-техническим, сколько общественно-политическим. Здесь Циолковского постигла неудача. Да, издатель «Научного обозрения», очень интересный ученый Михаил Михайлович Филиппов решился опубликовать «Исследование мировых пространств реактивными приборами» и даже надумил Циолковского, как обойти цензуру: объяснить цензорам, что ракеты пригодятся для эффектных фейерверков на праздниках. Все получилось, тираж был напечатан, но... Вскоре после выхода этого номера журнала в свет Филиппов был найден мертвым в своей лаборатории. Ее полиция опечатала, а тираж полностью изъяла, разошлись только номера по подписке.

Тем не менее «Исследование...» не осталось незамеченным. Как выяснилось позже, в библиотеки журнал все-таки попал, и, например, Фридрих Цандер тогда с этой работой ознакомился. А широкой публике эта работа Циолковского стала известна в 1912 г., когда ее напечатали в специализированном журнале «Вестник воздухоплавания». Вот тогда она действительно произвела большое впечатление на тех, кто занимался авиацией, и вообще на всех, кто был связан с небом.

— Впечатление-то произвела, а нашлись люди, которые захотели бы поддержать ученого на государственном уровне?

— На государственном, конечно, нет. Это была слишком далекая тема для государства. Ведь даже в 1932 г., когда праздновали 75-летие Циолковского, о работах по космонавтике не упоминалось и орденом Трудового Красного Знамени его наградили за работы по дирижаблестроению и авиации.

— Военное значение дирижаблей и ракет государство не оценило?

— Нет, хотя он предлагал использовать дирижабли еще в Русско-японскую войну, писал в военные ведомства, но никто не откликнулся. И в Гражданскую тоже — его побла-



К. Э. Циолковский среди преподавателей епархиального училища в Калуге

годарили и только. Циолковский-то прекрасно понимал значение своих летательных аппаратов (еще не ракет!) для русской армии.

— А после революции не предлагали ли ему какой-нибудь научный институт возглавить, включили ли его в круг государственных интересов? На него обратили внимание как-то системно?

— Ну да, арестовали... Государство интересовало в основном воздухоплавание. И только в начале 30-х появились первые общественные ракетные организации: ГИРД и другие. Группа изучения реактивного движения была организована в 1932 г. Молодые энтузиасты-ракетчики начали строить первые ракеты, консультировались у Циолковского. В сентябре 1932 г., после празднования его юбилея в Колонном зале Дома Союзов, в Осовиахиме состоялась встреча Циолковского с молодыми ракетчиками, в том числе с Королевым (на этот факт я наткнулась в одних воспоминаниях).

В 1934 г., когда эти разрозненные группы объединились в Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ), появилась уже официаль-

ная связь с Циолковским: он посылал в институт свои брошюры по данной проблеме, а руководители института И. Т. Клейменов и М. К. Тихонравов приезжали к нему консультироваться. В тот приезд они даже показали ему фотографии создаваемой боевой ракеты, только попросили никому об этом не говорить. В июне 1935 г. РНИИ избрал Циолковского почетным членом Технического совета. Кроме того, формула, характеризующая отношение веса топлива ракеты к ее остальному весу, была названа его именем.

В начале 30-х гг. началось строительство металлического дирижабля Циолковского. Происходило это в цехах известного комбината «Дирижаблестрой» в поселке Долгопрудный. Неоднократно ученый получал предложения переехать в Москву, чтобы самому руководить строительством, но он отказался, так как уже тяжело болел. Судя по письмам, приходящим в Калугу, вокруг строительства было слишком много бюрократии и мало специалистов. Кроме того, так называемый представитель Циолковского был абсолютно некомпетентен. Надо признать, что и в старости Константин Эдуардович

Ученицы называли его «народным учителем», учителем, который делал все, чтобы его ученики несли знания в массы

оставался достаточно доверчивым и стремился помочь всем, кто к нему приходил с просьбами. А может быть, как мудрый человек, он давал людям возможность проявить себя. К сожалению, после смерти Циолковского работы по строительству дирижабля его конструкции почти прекратились, а затем все внимание было обращено на авиацию как более перспективное направление.

— В глазах обывателя Циолковский предстает обычно как ученый-одиночка, такой не от мира сего технарь-философ со странностями, «вещь в себе», равнодушная ко внешнему миру. И на фотографиях его взгляд всегда несколько отрешенный.

— Взгляд в себя — да. Но равнодушным он не был. И быть отстраненным от жизни, при том что 40 лет отданы работе с детьми в разных учебных заведениях, не получится. Он любил свою работу, уважал учеников и учениц, давал им новые знания, которые не предусматривались программой, а еще учил быть настоящими людьми. В последние годы Циолковскому было очень важно, чтобы его наука заинтересовала молодежь. В начале 1935 г. в газете «Комсомольская правда» было опубликовано его письмо-напутствие, адресованное юным техникам, юным изобретателям страны: «Берегите силы, улучшайте жизнь, всегда учитесь и никогда не падайте духом. И вы наверняка достигнете успехов в своих стремлениях быть полезными людям».

Кстати, именно поэтому он согласился стать консультантом первого советского научно-фантастического фильма «Космический рейс» о полете на Луну. Константин Эдуардович считал, что фильм, даже фантастический, должен иметь серьезную научную основу: надо реально изобразить ракету и мир без тяжести, кабину космического корабля и одежду астронавтов, черный космос с немигающими звездами, мягкую посадку на Луну и, наконец, возвращение на Землю. Благодаря помощи, со-



«Гения озаряет великая мысль. Он передает ее близким, товарищам, ученым и обыкновенно не находит сочувствия. Причина простая. Ученые и так утомлены своей наукой и обязанностями. Даже всякое уже прогремевшее открытие для них горе и досада, так как заставляет их утомляться для усвоения новых идей. Но избежать этого нельзя. Скрепя сердце, приходится работать, так как нельзя отставать от века и не знать то, что уже увлекло большинство».

К.Э. Циолковский, «Гений среди людей»

К. Э. Циолковский с А. Л. Чижевским в своей мастерской, 1928 г.

ветам, а также рисункам, которые Циолковский сделал специально для фильма, он получился не просто увлекательным, но рассказывающим с научной позиции обо всех этапах космического полета. С.П. Королев уже много позже показывал этот фильм космонавтам первого отряда в качестве практически документального — явления, происходящие во время космического полета, пусть и на уровне 30-х гг., там были очень четко прослежены. Цели фильм достиг: тогда он произвел потрясающее впечатление на всех, кто его смотрел, хотя сам ученый его уже не увидел.

— «Из всех искусств для нас важнейшим является кино»?

— Да, Циолковский с этим согласен: кино было мощным средством пропаганды научных знаний. Да и вообще, кино он любил, хотя кинотеатр посещал крайне редко. Одна

из его бывших учениц, работавшая когда-то контролером в кинотеатре, вспоминала, что он садился на первый ряд и с удовольствием смотрел картину. Кино-то было немое, глухота ему не мешала. «Фильму» он уважал.

— Что он был за человек как сын, как отец, как семьянин, как коллега для учителей?

— Как сын — сказать можно немного. Отец его был достаточно суровым человеком, и хотя, как вспоминал Константин Эдуардович, «он пальцем нас никогда не тронул, мы его боялись, зато обожали мать». Но матери не стало, когда ему было 12 лет. Ни с отцом, ни с теткой (сестрой матери) доверительных отношений не возникло. Отец и правда был как-то отстранен от детей, зарабатывая на жизнь семьи. После того как в 1879 г. Циолковский сдал

в Рязани экзамены на звание учителя уездных училищ и уехал преподавать в Боровск, с отцом он больше не виделся, а вскоре тот умер. Но Константин Эдуардович общался со старшими братьями, один из которых, Александр, служил лесничим под Воронежем. Он, кстати, помог ему издать первую работу по воздухоплаванию. Детей своих Циолковский очень любил, переживал за них, помогал в педагогической работе (трое из них стали учителями). Внуков обожал, часто развлекал их физическими опытами, которые запомнились им надолго.

— Глухота сильно портила ему жизнь? Как он писал, «унижение ка-лечества». Невозможно читать про это спокойно, сердце сжимается.

— Наверное, нам не понять, что испытывает человек с подобным физическим недостатком. Конечно,

«Изобретателей считали полоумными, и они ничего, кроме бедствий, не получали. Только их последователи достигали некоторого практического результата, за которым шел блестящий успех, плоды которого пожинали не бедные мыслители, давно уже сгнившие в могиле, а капиталисты и власть имущие. Потом уже изобретение делалось общим достоянием и было всем полезно».

— К.Э. Циолковский, «Гений среди людей»



К. Э. Циолковский с дирижаблем в помещении

глухота изменила его жизнь. Но в то же время: «Глухота, заставляя непрерывно страдать мое самолюбие, была моим погоняем, кнутом, который гнал меня всю жизнь и теперь гонит. Она отдалила меня от людей, от их шаблонного счастья, заставила меня сосредоточиться, отдаться своим и навеянным наукой мыслям. Без нее я никогда бы не сделал и не закончил столько работ».

— Но, возможно, глухота избавляла его от лишнего шума жизни, мешающего сосредоточенной умственной работе, а ее следствия — «моя дикость и некоторая отдаленность от мира» — способствовали концентрации на идеях?

— Варвара Евграфовна, наша прабабушка, всегда создавала ему благоприятные условия для работы, даже вне связи с глухотой. Не понимая, чем занимается муж, она относилась к нему и его занятиям наукой крайне уважительно. Кроме того, надо иметь в виду, что Калуга была хоть и провинцией, но близкой к Москве. И здесь был круг высокоинтеллигентных и образованных людей, в общем-то не связанных с техникой, так как за технику тут «отвечало»

единственное учреждение — Управление Сызрано-Вяземской железной дороги. Но были люди-энтузиасты, просветители. Благодаря им в городе были созданы на общественных началах Общество древностей, Общество краеведения, Общество истории и природы местного края. Их представители всячески поддерживали ученого, понимая, может быть, не его изобретения, но его научный энтузиазм, и уважали то, что он делает. Кроме того, Циолковский получил помощь и в издании ряда своих книг. Ему это тоже было очень важно.

Несмотря на глухоту он очень любил музыку. Посещал семьи знакомых, где устраивались домашние концерты. А в воскресные дни отправлялся в городской парк, чтобы послушать выступление местного духового оркестра. Со знакомыми построил по своим чертежам лодку типа катамарана и с удовольствием отправлялся в плавание по Оке, взяв с собой детей (для них это был настоящий праздник). В 45 лет купил старый велосипед, за 2 дня научился кататься и катался почти до самой смерти, считая велосипед очень полезным для здоровья.

— Как Циолковский относился к понятию авторского права, патентам и прочему? Всем корреспондентам своим (многих из которых, как я поняла, он знал только по одному письму от них) Циолковский принципиально бесплатно рассылал свои книжки, которые издавал за свой же счет. А патент, как ни крути, это ограничение доступа к знаниям...

— Константина Эдуардовича волновало распространение его идей, особенно философских, среди как можно большего количества людей. Его работы «Воля Вселенной», «Причина Космоса», «Неизвестные Разумные Силы» и до сих пор не очень известны, хотя именно эти философские работы он считал крайне важными в своем научном творчестве. Конкуренция же в технической сфере его, как мне кажется, не очень занимала. Да, у него была попытка запатентовать некоторые элементы конструкции дирижабля за границей, причем делал он это через посредников. В Австрии, Италии и Франции им были получены патенты на элементы оболочки дирижабля, и на этом все закончилось. Но со своими корреспондентами он охотно делился — только бы обратили внимание!



Советские космонавты и американские астронавты в кабинете ученого, 1973 г.



Ю. А. Гагарин в кабинете
К. Э. Циолковского, 1964 г.



Космонавт-2 Г. С. Титов с внуком К. Э. Циолковского А. В. Костиным. Дом-музей, 1982 г.

— Причем он так относился не только ко взрослым. Поражает, сколько он возился с детьми в школе, показывая физические опыты и изготавливая для них разные механизмы во внеурочное время.

— Да, это была неотъемлемая часть его методики преподавания. В училище в Боровске это не приветствовалось, но он смог развернуться, как ни странно, в епархиальном училище, где занимались дочери священнослужителей. Там ему нравилось гуманное отношение к ученицам, большая свобода. Циолковский с нуля создал физический кабинет, сам его полностью оборудовал. У нас в музее хранятся десятки воспоминаний его учениц о том, что он преподавал им основы естественно-на-

учных знаний, которые эти девочки нигде не могли бы получить, ведь программой это не предусматривалось. Он пытался их развить и отвлечь от тупого школьного примитивизма. Развивались заодно и коллеги. Как вспоминала одна из преподавательниц: «После экзамена по физике, который принимал Циолковский, а я была ассистентом, я стала понимать физику».

— Девочки и наука тогда?..

— Он смог их заинтересовать наукой, и очень многим это дало путевку в жизнь. Большинство выпускниц стали учителями, понесли знания дальше, своим ученикам, а кто-то пошел в науку. Недаром ученицы называли его «народным учителем»,

учителем, который делал все, чтобы его ученики несли знания в массы. Однажды он обратился с таким напутствием: «Учитесь добросовестно и прилежно, а когда окончите училище и выйдете на самостоятельную дорогу жизни, оставайтесь добрыми и честными. Любите труд, он дает удовлетворение уму и отраду сердцу. Никогда не пренебрегайте теми, кого обидела судьба или злые нехорошие люди. Старайтесь исправлять зло и оказывайте помощь тем, кто в ней нуждается...».

— Интересно, что его одновременно волновали две глобальные вещи: просвещение народа и «Гений среди людей, как его вырастить» — так называется одна из его книг. То есть без всякого снобизма.

— Одно другому не мешает, на самом деле. И когда дочери его уезжали преподавать в сельскую школу, Циолковский был этому рад, считая просвещение народа крайне важным. Интересовался жизнью в селе, помогал педагогическими и житейскими советами.

— А поселить таланты в отдельном месте, как он пишет в этой книжке?

— Это он планировал в очень далеком будущем и, сомневаюсь, что делился этими мыслями с родными.

— Чем он только не занимался: философские и физико-технические работы по космонавтике и аэроди-



Варианты дирижаблей 1900-х гг.



К. Э. Циолковский у книжной полки в своем кабинете

намике, этика, евгеника, литературная фантастика, консультировал киношников... А чем хотел, но не успел?

— У него был порыв взять в Крыму большой участок земли и заняться земледелием, может быть под влиянием Толстого. Это 1912–1913 гг. Но потом он передумал.

Как обойти церковную цензуру: объяснить им, что ракеты пригодятся для эффектных фейерверков на праздниках

— Но скоро война началась, а затем революция, а потом и гражданская война. Как он на это все смотрел?

— Февральская революция его по началу обрадовала. А когда начался голод, когда в революционную «кашу» влезли его дочери, он безумно волновался за детей (Любовь всю жизнь занималась женским движением, была меньшевичкой, переписывалась с Плехановым, а Анна вышла замуж за молодого большевика, занимавшегося продразверсткой, сама много сил отдавала общественной работе). В 1919 г. от голода умер младший сын Иван, и это оказалось страшным потрясением. В 1920 г. в письме к дочери Марии он напишет: «Нет ничего, кроме малости хлеба и картошки. С голода не умираем и то хорошо. Я страшно увлечен разными работами и мыслями. Рукописи мои по-немногу издаются...».

— То есть не жаловался, мол, «не создали мне условия»?

— Нет, конечно. Его приняло тогда в свои ряды Русское общество любителей мироведения, которым руководил знаменитый ученый и философ Николай Морозов, Циолковский стал на год членом Социалистической академии. Это к тому, что, когда его в 30-е гг. кто-то назвал ученым-одиночкой, он обиделся. Его дочь и одновременно секретарь Любовь Константиновна в воспоминаниях писала: «Какой же он одиночка, и в этом обществе состоит, и в том...». Хотя, на мой взгляд, одиночкой он все-таки был по своему складу характера. И когда он писал о том, как в будущем надо выращивать гениев, объединяя их в особые общезжития и создавая все условия для работы, он себя не видел среди этого общества. Это, думаю, было не его.

— Как менялось отношение к нему как к ученому на протяжении его жизни, после — в XX веке,

в XXI веке? В нашей стране, в мире?

— В Доме-музее, как в каждом музее, есть книга отзывов, где любой гость, известный и неизвестный, может оставить свой отзыв. В книге сотни отзывов, слов благодарности великому и простому человеку от ученых и космонавтов, общественных и политических деятелей, взрослых и детей. И это совсем не зависит от времени. Потому что имя Циолковский — это на века.

— Значит, везде в мире знают, что «в начале было слово» Циолковского?

— Думаю, что людям старшего и среднего возраста имя Циолковского говорит очень много, и связано это имя исключительно с достижениями космонавтики. Ученые и исследователи творчества Циолковского понимают, конечно, намного глубже значение его работ. Но в каких отраслях? И оказывается, что космонавтика всего лишь одно направление творчества ученого. У него есть уникальные работы по воздухоплаванию и авиации, астрономии и биологии, педагогике и транспорту на воздушной подушке. Целая серия работ посвящена социальным вопросам. И это тоже Циолковский. А еще есть работы, которые он считал главными в своей жизни, — работы по космической философии, ведь он полагал, что «мы живем более жизнью космоса, чем жизнью Земли». Неслучайно его называют философом-космистом.

— Имя его известно, а спросишь любого школьника про работы Циолковского, скорее, будут знать про изобретения Леонардо, потому что это бренд, уже основательно раскрученный. К тому же «ах, Италия, Возрождение!» — это все знают, как работает у нас, к сожалению. Как бы запустить такое с Циолковским, ведь поле не пахано в этом смысле?

— Знаете, скажу по секрету: дом-музей очень любят экстрасенсы. Они считают, что здесь особая космическая энергетика, что высшие космические силы подпитывали ученого в его творчестве и помогали перенести множество бед, свалившихся на семью. Я от них даже слышала, что Циолковский — это реинкарнация Леонардо.

— Не можем мы не мерить европейской меркой свое — болезнь прямо.

— И «запустить» — это не ко мне. Да и смотря как запустить. Одно время была реклама по телевидению, которой мы все возмущались — там Циолковский рекламировал пиво «Пит». Мне было трудно разговаривать с ее создателями: они не понимали, что, собственно, не так. Было впечатление, что мы говорим на разных языках. Вот такого точно не нужно.

— Можно, например, сделать передвижной Музей изобретений Циолковского — ведь их масса. Скажем, такой же, как сделан под Леонардо.

— Наверно, можно, но для этого нужны люди энергичные, творческие и благородные. Не дельцы.

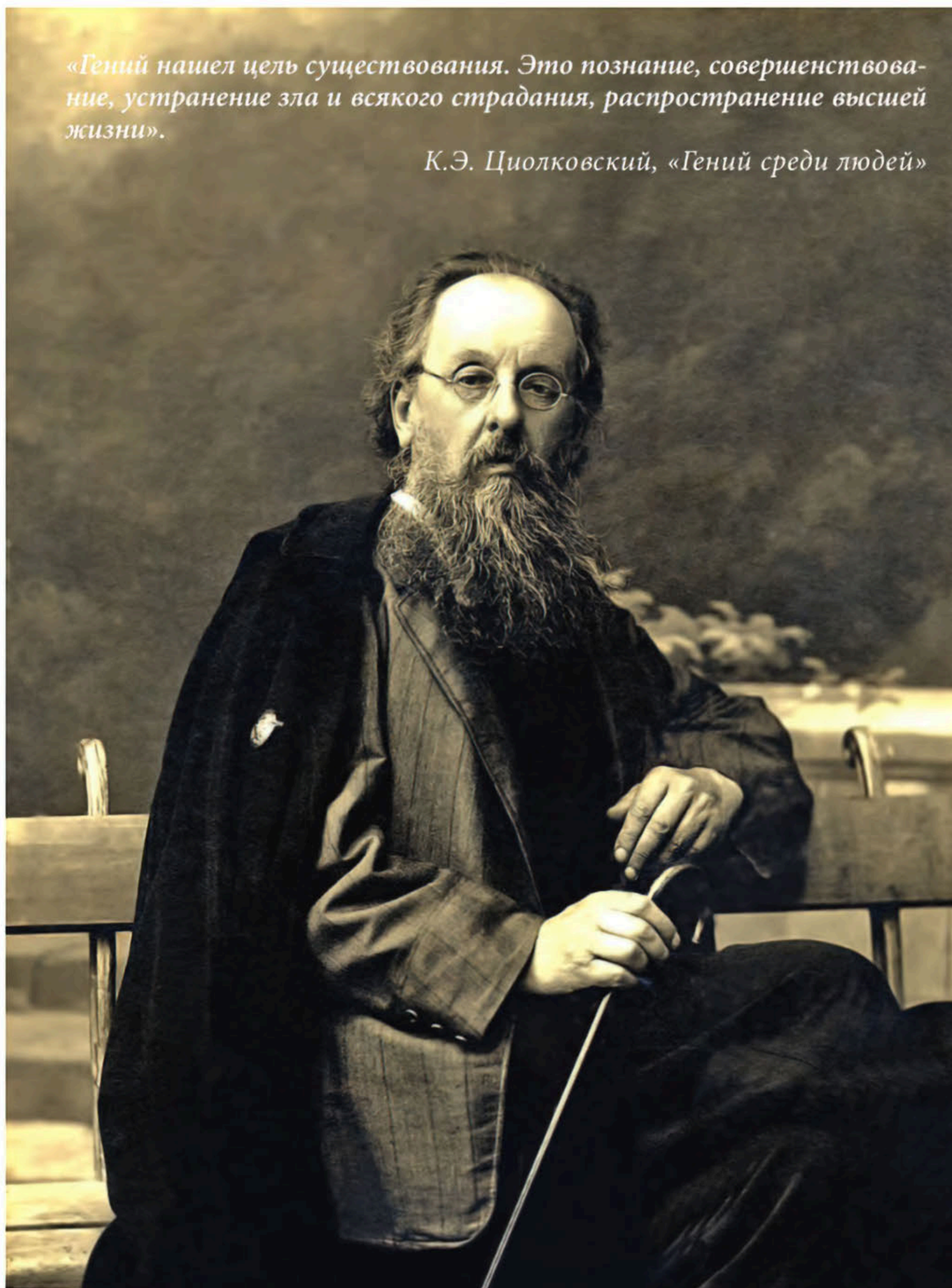
— У вас есть другой замечательный инструмент пропаганды его идей и изобретений — ежегодные «Научные чтения памяти Циолковского». Расскажите, пожалуйста, о них: кто участники, какие темы их волнуют?

— Первые Чтения были проведены в 1966 г., даже Музея космонавтики еще не было (он был открыт только через год). Тогда прозвучало всего 10 докладов о разных аспектах жизни и творчества Циолковского. Эти научные чтения стали ежегодными. И, к счастью, никакие политические грозы не смогли их уничтожить. В сентябре 2021 г. состоятся уже 56-е чтения. Теперь в их рамках работают 11 секций по самым различным направлениям науки, но, так или иначе, они обязательно связаны с творчеством великого ученого. Они охватывают почти все направления космонавтики — от истории и философии до механики полетов, медико-биологических проблем и профессиональной деятельности космонавтов.

Есть и секция «Циолковский и проблемы образования», в ней рассматриваются как философско-педагогические аспекты, так и, что мне очень нравится, уникальный опыт педагогов-энтузиастов, влюбленных в космонавтику. В Калугу все приезжают из самых разных регионов. Они сами разрабатывают какие-то школьные космические проекты, вовлекая в них учащихся самых разных возрастов. И это не только в школе. Музей Гагарина на его родине представлял у нас прекрасные детские программы. Научно-исследовательская частная компания «Риск-Сат», занимающаяся разработкой новых технологий, методик

«Гений нашел цель существования. Это познание, совершенствование, устранение зла и всякого страдания, распространение высшей жизни».

К.Э. Циолковский, «Гений среди людей»



К. Э. Циолковский, 1924 г.

и программ в аэрокосмическом образовании, рассказывала здесь о своих ежегодных Международных юношеских научных чтениях им. С.П. Королева и другие — их очень много, к счастью. На этой секции обобщается опыт современных энтузиастов и просветителей.

Каждый год слушается около 300 докладов, чтения известны и популярны и у нас, и за рубежом. Они всегда проходят в сентябре, так чтобы на них приходился либо день рождения Циолковского, 17 сентября, либо день смерти, 19 сентября. Среди организаторов Академия наук, ее институты: истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова, прикладной математики им. М.В. Келдыша,

геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, философии, а также Министерство культуры России, правительство Калужской области, Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, вузы, связанные с аэрокосмической отраслью. Это не музейное мероприятие, это масштабное продолжение мыслей Циолковского и о народном просвещении, и о космонавтике как науке. В этом году чтения пройдут 21–23 сентября. Приезжайте!

Беседовала Ксения ЕРОХИНА
Журнал благодарит Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского за предоставленные фотографии

Отечественным крыльям — отечественное сердце

Основная причина тревожного состояния дел в беспилотной и малой авиации России — отсутствие отечественных двигателей. В период, предшествовавший последним 30 годам, решение любой технической задачи начиналось со слов: «Совет Министров СССР принял постановление...». Благодаря указанным в постановлении мероприятиям в кратчайшие сроки армия, авиация, флот и народное хозяйство получали необходимую технику. Отказавшись от эффективных инструментов, за 30 лет мы так и не создали заменяющие их механизмы. Попытки скопировать, например, для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) давно существующие зарубежные двигатели оказались безрезультатными и привели к потере десятилетий.

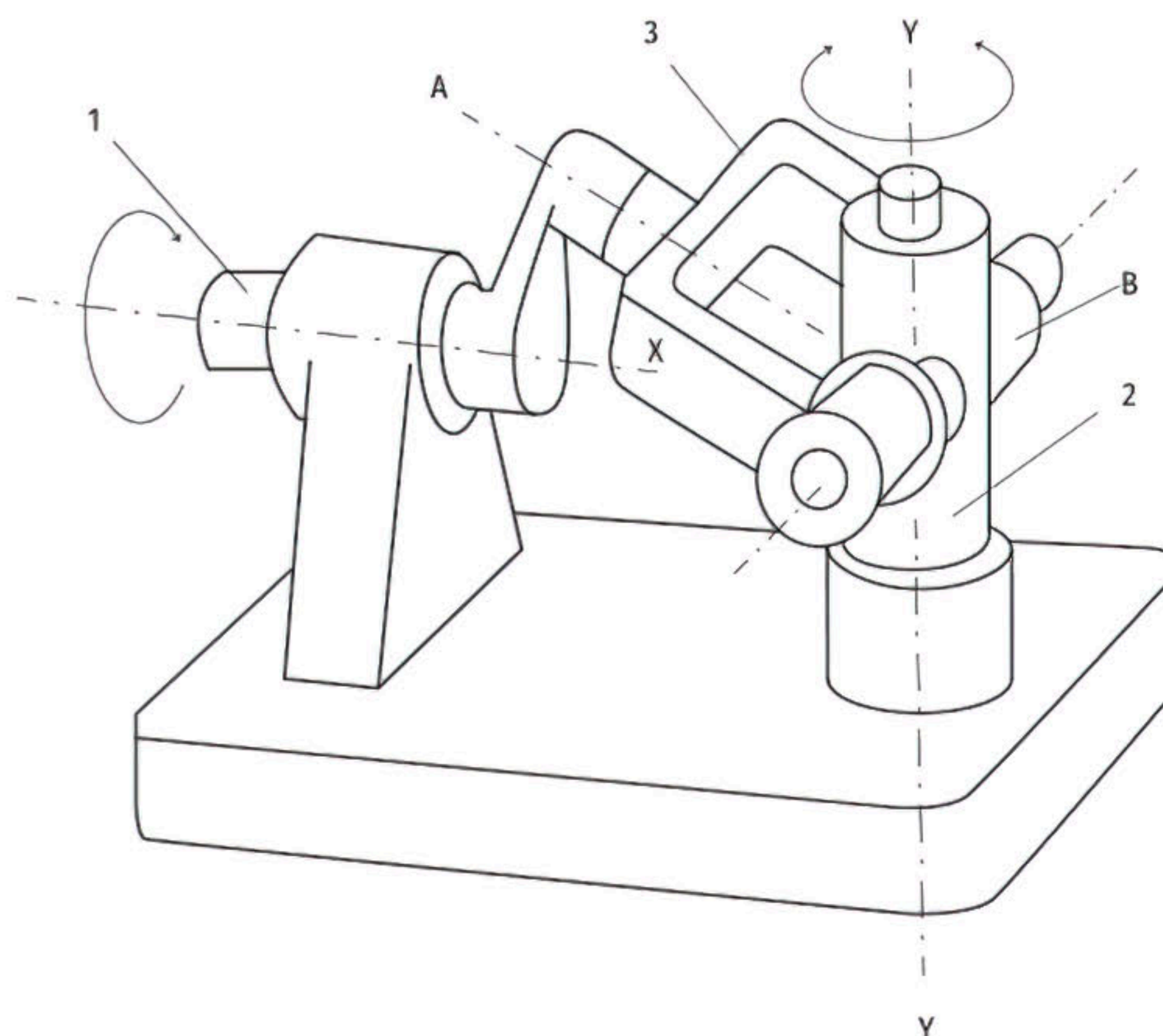


Рис. 1. Механизм преобразования движения поршней во вращение выходного вала

Автор предлагает создать линейку необходимых двигателей на основе его инновационных разработок (пат. на ПМ 134596, пат. 2613753), которые включают в себя двигатели для применения не только в авиатехнике различного назначения, но и в наземном и водном транспорте, во всех видах моторизованной военной и гражданской техники, в энергетике. Описываемый ниже в качестве примера один из вариантов поршневого двигателя внутреннего сгорания (ПДВС) для БПЛА с взлетной массой 1000 кг обладает конструктивной и технологической простотой, себестоимостьюкратно ниже, чем у современных аналогов. Для указанной цели в качестве топлива желательно применение авиационного керосина, поэтому рассматривать будем двигатель с воспламенением от сжатия и наддувом. При всей новизне предлагаемых технических решений они опираются на знакомые научные и технические достижения.

Целью любого изобретения должно быть создание не просто иного, цель — создать лучшее. ДВС ЧБ — это поршневой четырехтактный (существует и двухтактный вариант) двигатель с поршнями, выполняющими между верхними и нижними мертвыми точками возвратно-качательные движения, что приводит к возвратно-вращательным движениям вала, на котором поршни жестко закреплены. Механизм преобразования такого движения в однонаправленное движение выходного вала описан, в частности, в справочнике И. И. Артоболевского (рис. 1).

В металле эта «сборка» в сравнении с заменяемым большим количеством сложных, тяжелых и дорогих деталей кривошипно-шатунного механизма (КШМ) может выглядеть, как показано на рис. 2.

Форма поршней двойного действия, примененных в ДВС ЧБ, понятна из рис. 3. Предложенная кинематическая схема позволила сконструировать двигатель идентичного рабочего объема в габарите вдвое меньшем, чем габарит (физический объем) ДВС с КШМ. Естественно, что и масса предложенного двигателя будет меньше раза в 2. Для летательного аппарата эти характеристики чрезвычайно важны. Более компактный корпус (рис. 4) обладает высокой жесткостью, а горизонтальная плоскость разъема (рис. 5) упрощает доступ к механизму, соответственно — монтаж/демонтаж при производстве и ремонте. С учетом меньшего количества деталей, их более простой конфигурации нетрудно сделать вывод о меньшей себестоимости ДВС ЧБ (к вопросу себестоимости еще вернемся).

Важнейшее преимущество кинематики ДВС ЧБ — отсутствие силового контакта поршней со стенками камер, в которых они совершают свои движения. В ДВС с КШМ примерно 2/3 механических потерь приходится именно на цилиндропоршневую группу (ЦПГ) и КШМ. Отдельно на ЦПГ — 39–50%, а в некоторых двигателях — и до 60%. В ДВС ЧБ поршни и камеры сконструированы таким образом и с применением такого материала (изостатического графита), что трение поршней о стенки камеры стремится к нулю, т.к. поршни не являются частью

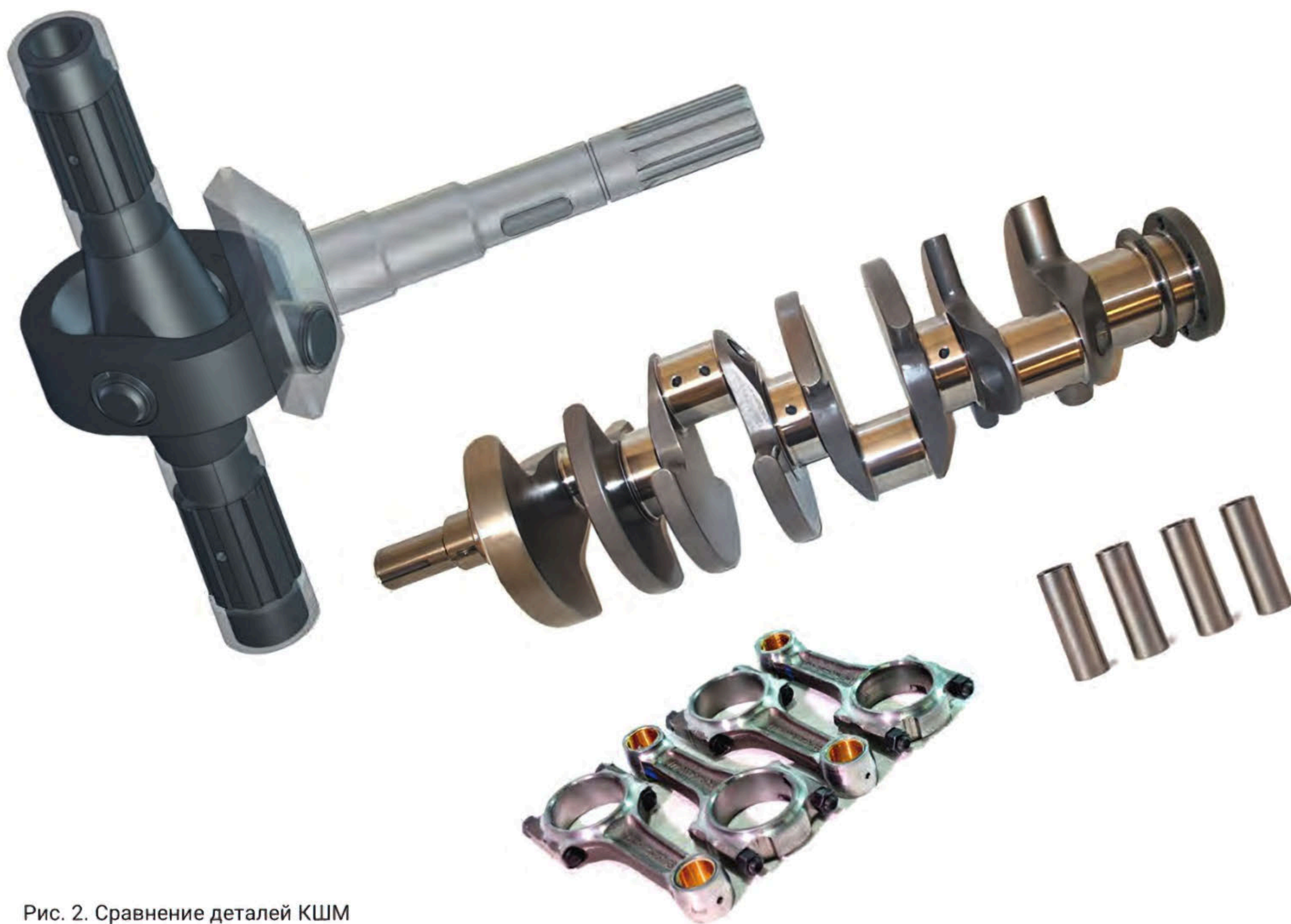


Рис. 2. Сравнение деталей КШМ и аналога, примененного в ДВС ЧБ

механизма преобразования и имеют со стенками зазор в несколько микрон. Благодаря этому около половины механических потерь в ДВС ЧБ отсутствует (в сравнении с КШМ).

Уникальная особенность ДВС ЧБ — изолированность картера от камер и отсутствие смазки на их поверхностях. Это исключает угар масла, воздействие на него высоких температур, вызывающее ускоренную деградацию, появление нагара, образование картерных газов. Кроме того, работоспособность двигателя не зависит от его положения в пространстве и перегрузок любого направления, т.к. масло «не перетечет под поршень».

Количество пар трения в четырехтактных двигателях с КШМ — 17 против 8 в ДВС ЧБ. Кроме того, все эти 8 пар трения в ДВС ЧБ — на подшипниках качения. Эти преимущества, значительно снижающие механические потери, еще и заметно упрощают систему смазки. Подвижные детали в предлагаемом двигателе существенно меньше по объему своих «конкурентов-аналогов» в ДВС с КШМ. Следовательно, даже при использовании аналогичных материалов инерционные массы у ДВС ЧБ кратно меньше. А так как внешние поверхности поршней изготовлены из материала плотностью примерно 2 г/см^3 , преимущество еще ощутимее.

Таким образом, можно констатировать, что механический КПД ДВС ЧБ будет беспрецедентно высок.

Ожидаемые механические потери меньше таковых в ДВС с КШМ приблизительно на $3/4$. Это заметно снизит расход топлива, уменьшит частоту вращения вала на холостых оборотах, увеличит его максимально допустимую частоту вращения, что приведет к существенному росту мощности (форсирование по оборотам). Срок службы масла увеличен многократно, а его расход при работе двигателя стремится к нулю. Отсутствие трения в сочленении, которое определяет ресурс ДВС (в обычном двигателе — ЦПГ), приведет к его (ресурса) многократному увеличению, а это важнейший параметр.

Наиболее высокий термический КПД в поршневых ДВС достигается, если тепло к рабочему телу подводится при постоянном объеме (сгорание топливовоздушной смеси при $V=\text{const}$). Другими словами, желательно, чтобы поршень, находясь в районе верхней мертвой точки (ВМТ), двигался как можно медленнее. Тогда впрыск топлива будет произведен позднее, что приведет к уменьшению отрицательной работы (сжатия), а подвод тепла при почти постоянном объеме дополнительно увеличит термический КПД, так как топливо сгорит «без спешки», давление и температура рабочего тела достигнут более высоких значений.

Если сравнить (для КШМ и ДВС ЧБ) функции изменения надпоршневых объемов в районе ВМТ от угла



Рис. 3. Разрез камеры с размещенным в ней поршнем двойного действия

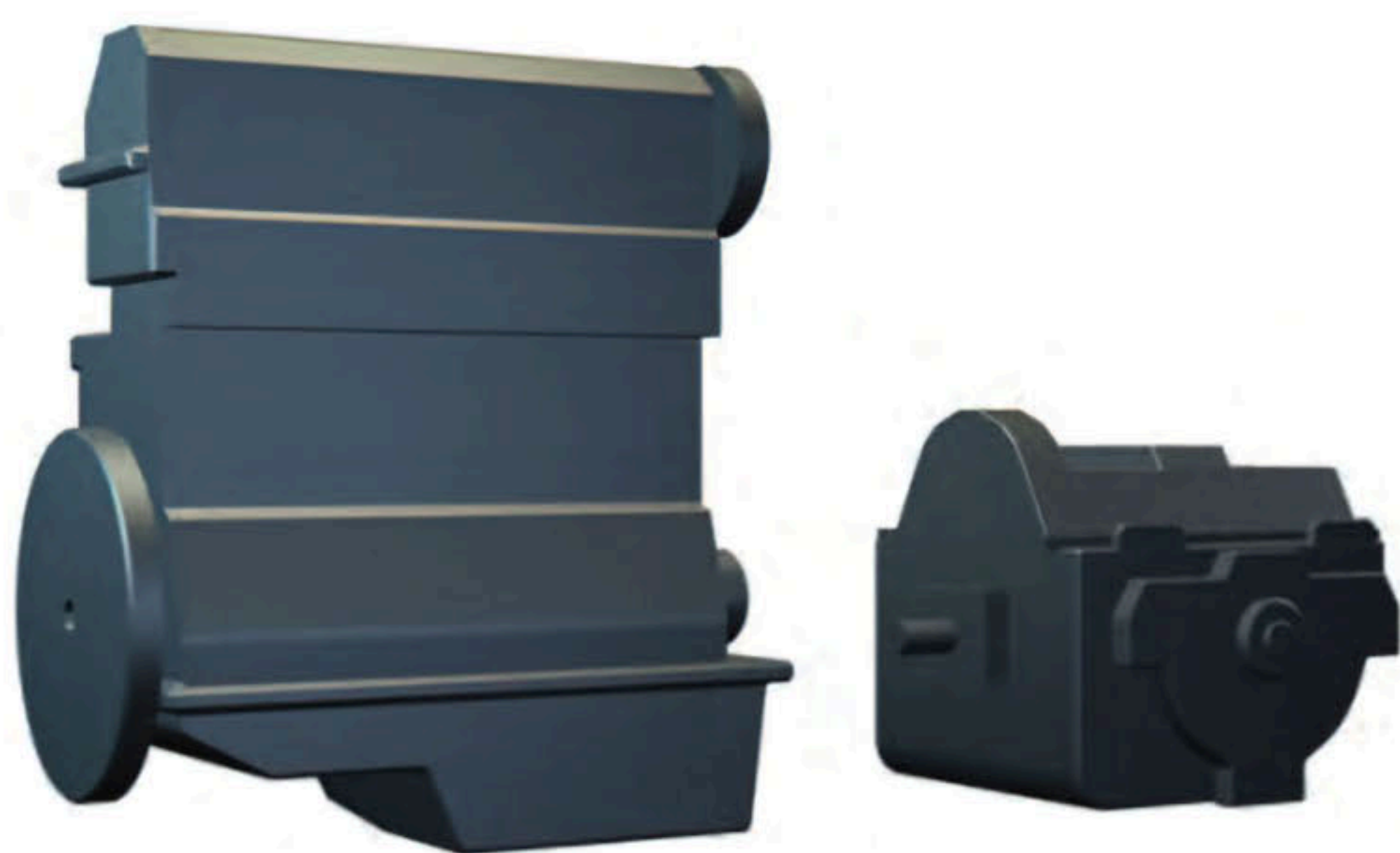


Рис. 4. ДВС ЧБ (справа) и «аналог» с КШМ

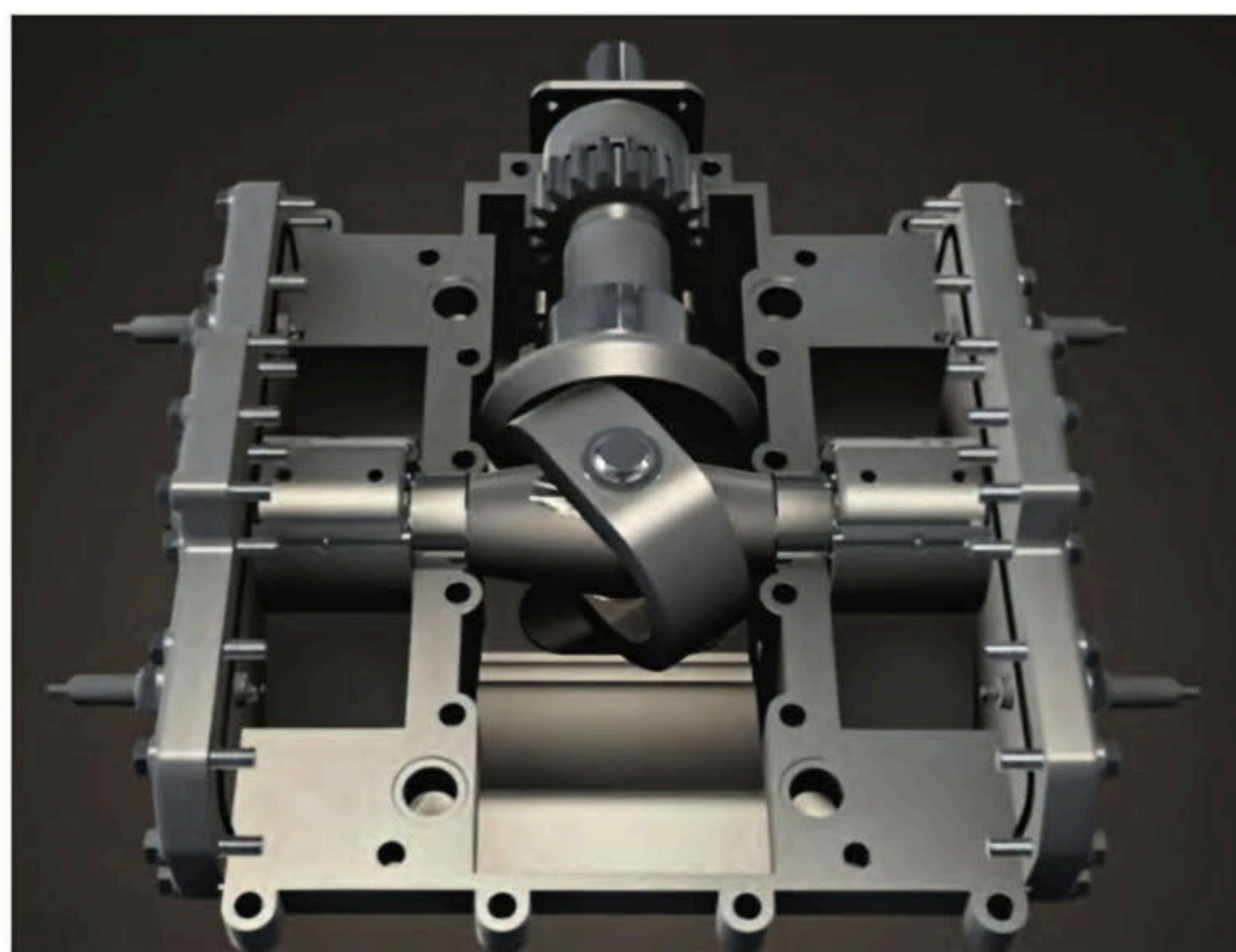


Рис. 5. Плоскость разреза ДВС ЧБ

поворота выходного вала φ [$V(\varphi)$], окажется, что у предлагаемого двигателя объем изменяется значительно медленнее. Это чрезвычайно важное преимущество обеспечивает кинематическая схема ДВС ЧБ. Термический КПД лишь в силу «кинематики» увеличивается более чем в 1,2 раза. Для построения сравнительных графиков (рис. 6) изменения надпоршневого объема (без учета объема камеры сгорания) были проведены соответствующие расчеты для цилиндра ДВС с КШМ и камеры ДВС ЧБ. В двигателе с КШМ надпоршневой объем в зависимости от угла поворота выходного (коленчатого) вала изменяется по известной формуле:

$$V(\varphi) = \pi R_n^2 R_{кр} [(1 - \cos\varphi) + \lambda/4 (1 - \cos 2\varphi)].$$

Та же зависимость в ДВС ЧБ рассчитывается по формуле, выведенной автором:

$$V'(\varphi) = \frac{(\pi(R^2 - r^2))}{360} \left[\frac{\beta_{\max}}{2} - \arctg \frac{\cos\varphi}{\operatorname{ctg} \frac{\beta_{\max}}{2}} \right] h.$$

Итак, графики (см. рис. 6) со всей очевидностью демонстрируют преимущество кинематической схемы ДВС ЧБ, обеспечивающей, как уже было сказано выше, приближение процесса подвода теплоты к рабочему

телу при постоянном объеме, что ведет к существенному увеличению КПД. Площадь стенок, через которые происходит отвод тепла от рабочего тела в камерах ДВС ЧБ, больше, чем у традиционных цилиндров того же объема, однако охлаждение стенок камер ДВС ЧБ не столь интенсивно, в связи с чем непроизводительные потери тепла меньше. Следовательно, будет произведено больше полезной (механической) работы, что тождественно увеличению КПД.

Известно, что охлаждение стенок цилиндра в традиционном ДВС необходимо для сохранения смазывающих свойств масла, недопущения ползучести металла. В камерах ДВС ЧБ масло отсутствует, а материал стенок камеры и поршня с ростом температуры (в актуальных пределах) лишь набирает прочность, обладая при этом малым коэффициентом линейного расширения. Горячие стенки камер способствуют сокращению задержки воспламенения топлива. Это положительно сказывается на процессе сгорания и дает возможность увеличить максимально достижимую частоту вращения выходного вала.

ДВС ЧБ обладает меньшей жесткостью процесса сгорания топлива и пониженным уровнем шума при работе в связи со следующими особенностями двигателя:

- отсутствие переключений поршней в мертвых точках (в отличие от ДВС с КШМ);

Таблица. Сравнение технических характеристик Rotax 912 ULS с ожидаемыми у ДВС ЧБ

		Rotax 912 ULS	ДВС ЧБ-1	ДВС ЧБ-2
Рабочий объем	см ³	1352	1350	1350
Количество тактов/цилиндров (камер)	шт.	4/4	4/4	2/4
Система охлаждения		Жидкая/воздушная	Воздушная	Воздушная
Степень сжатия		10,5	16	16
Масса сухого двигателя	кг	56,6	25	20
Масса снаряженного двигателя	кг	78,2	40	25
Физический объем двигателя	м ³	~0,12	~0,04	~0,03
Масса масла	кг	2,7	~1	0,7
Максимальная мощность двигателя	л.с. при об/мин	~100 при 5800 (≤5 мин)	~150 при 6000 (без огр.)	~180 при 6000 (без огр.)
Мощность в крейсерском режиме полета	л.с. при об/мин	92,5 при 5500 (без огр.)	~150 при 6000 (без огр.)	~180 при 6000 (без огр.)
Удельная мощность	л.с./кг	1,28	3,75	7
Удельный расход топлива	г/л.с.·ч	209	~130	~125
Расход масла	л/ч	≤0,1	0,000	0,000
Ресурс до капремонта	моточас	1200	>5000	>5000
Назначенный ресурс	моточас	3600	>10 000	>10 000
Вид топлива		Бензин	Авиакеросин	Авиакеросин

- менее плотный материал стенок камер и поршней лучше поглощает звук процесса горения топлива;
- более поздний впрыск;
- меньшая задержка воспламенения;
- высокая температура стенок камеры сгорания.

До сих пор рассматривались особенности четырехтактного варианта ДВС ЧБ, что было сделано для корректности сравнения с двигателем Rotax 912, модификации которого наиболее охотно применяют конструкторы современных БПЛА. Однако при сохранении всех положительных свойств двухтактному варианту ДВС ЧБ присущи дополнительные позитивные качества: бóльшая простота, лучшие удельные показатели, меньшая себестоимость. Ожидаемые технические характеристики приведены в сравнительной таблице.

Приведенные данные указывают на возможность создания ДВС ЧБ с лучшими (в сравнении с Rotax 912) габаритно-массовыми показателями и несколько большей мощностью, но при таком числе оборотов выходного вала, которое позволит обойтись без редуктора для привода винта. Ожидаемые технические характеристики в сочетании с невысокой себестоимостью обеспечат обширный рынок двигателям ЧБ. Сходные режимы работы ДВС (большая часть времени — на одной частоте) в летательных аппаратах, лодках, электрогенерирующих установках, насосах, компрессорах и т.п. позволят массово производить в значительной степени унифицированные ДВС ЧБ «первого этапа», что обеспечит проекту высокие экономические показатели. Причем эксплуатация, например, электрогенерирующих установок даст большой объем экспериментальных данных

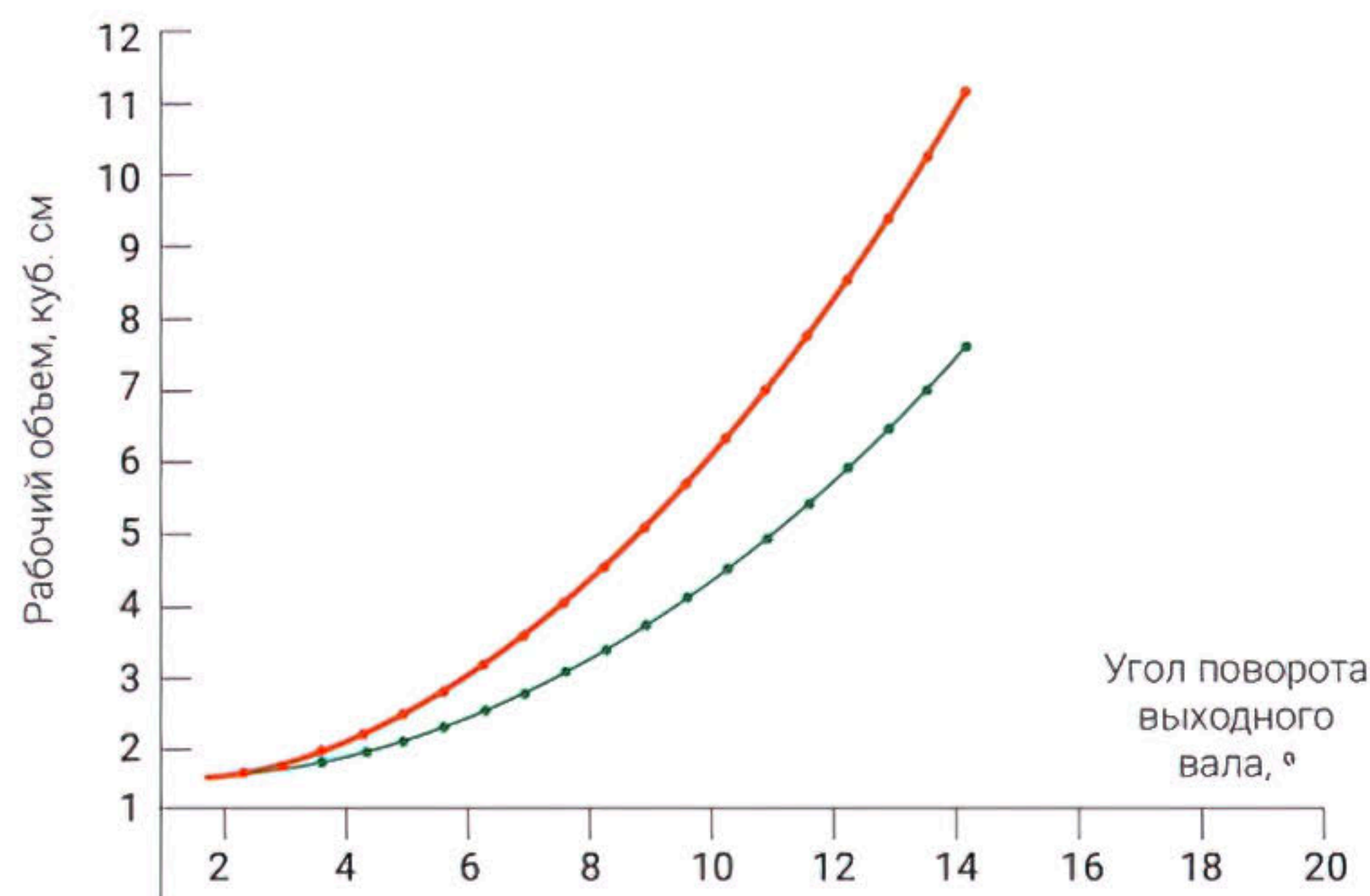


Рис. 6. Изменение надпоршневого объема в зависимости от угла поворота выходного вала (красный — КШМ; зеленый — ЧБ)

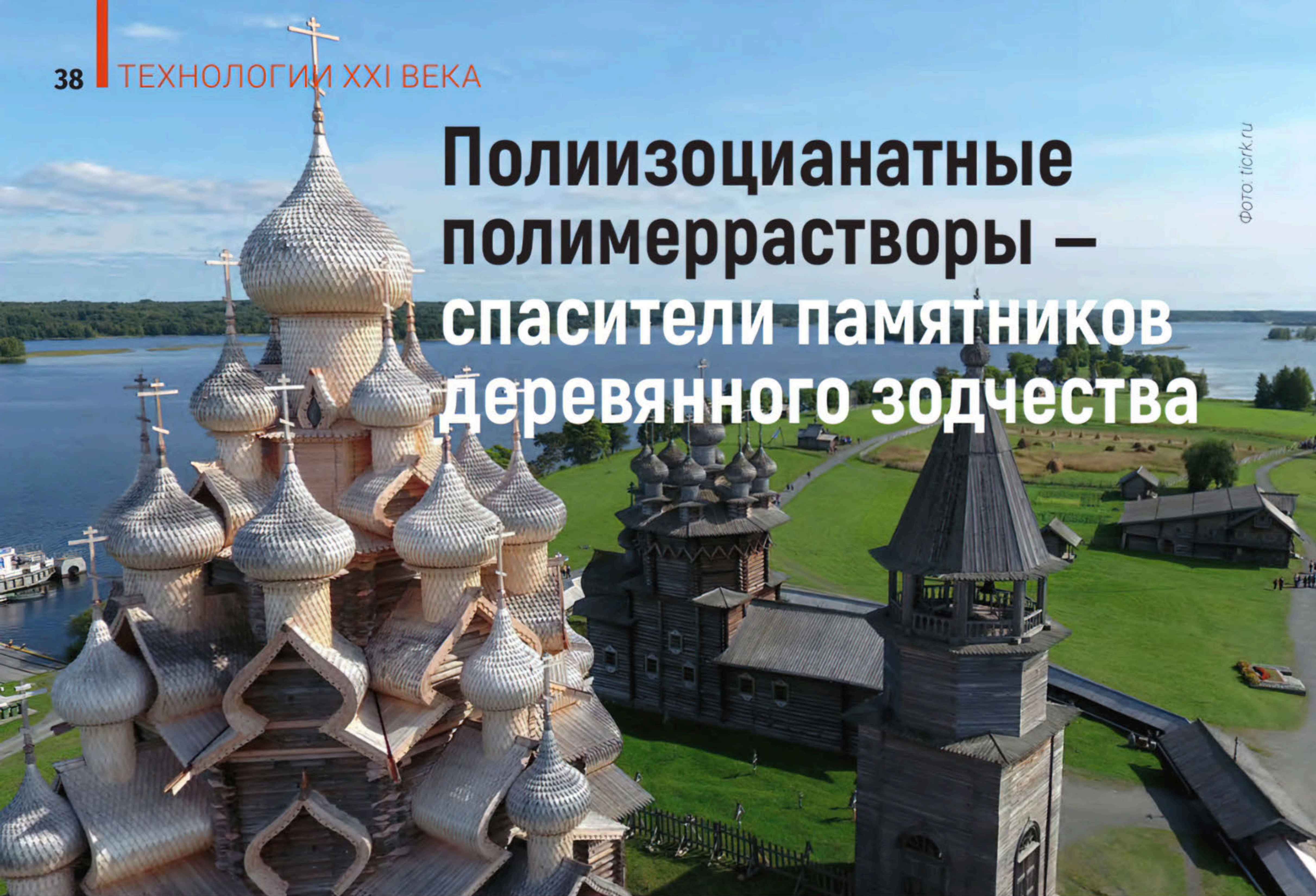
для подготовки и проведения сертификации двигателей в составе летательных аппаратов.

Для массового производства и реализации (при грамотной патентной политике) представляется целесообразным создание СП с китайскими предприятиями при условии размещения производств на территории РФ, что создаст рабочие места для наших граждан и обеспечит российское происхождение важнейших изделий двойного назначения.

Анатолий АББАСОВ

Полиизоцианатные полимеррастворы – спасители памятников деревянного зодчества

ФОТО: ticrk.ru



Всевозможные СМИ, организованные в союзы деятели и самодеятельные энтузиасты — все, внезапно прозрев, на разных языках заговорили о памятниках русского зодчества. Нет, ни ставшим традиционным словоблудием, ни количеством комиссий не спасти ни Кижи (рис. 1), ни Малые Карелы (рис. 2), ни подобные им шедевры, срубленные, как у нас принято говорить, крепостными. В 1948 г. в Москве вышла книга С. Забелло с соавторами «Русское деревянное зодчество», в которой описывалось 130 наиболее примечательных памятников деревянной архитектуры, существовавших в то время. До настоящего времени дожили 38.

По-прежнему добрая дюжина отечественных лабораторий и специализированных ООО, сражаясь с природой и традициями, отстаивая ветхозаветную старину, бичуя друг друга, общими усилиями уродовали то, что сотворили истинные профессионалы и совестливы. Катастрофическое положение уникальных деревянных зданий и памятников истории и архитектуры, с одной стороны, и развитие химической промышленности, в частности химии полимеров, с другой, обусловили поиск эффективных составов и технологий для их защиты.

Традиционные технологии защиты древесины

Антисептирование, антипирирование, защита от воды и укрепление гниющей древесины — четыре направления защиты и повышения долговечности деревянных зданий. Эти направления традиционно и медленно развивались независимо друг от друга, что и предопределило теперешнее тяжелое положение в этой реставрационной проблеме. Попыт-

Если кто-то думает, что времена «перестройки» улучшили судьбу храмов, пусть посмотрит на фотографию Кожского погоста на Онеге, сгоревшего в 1985 г. Также сгорели Клементовская церковь 1695 г., шатровый Крестовоздвиженский храм 1769 г. и колокольня при нем XVII в. В 1986 г. сгорели Воскресенская церковь 1763 г. в Сельце Архангельской обл., на следующий день сгорела Никольская церковь 1661 г.

и храм XIX в. в Нижмозере на Онеге. Вслед за этим через пару дней сгорела Рождественская церковь 1798 г. в Междуреченском Вологодской обл. Приведенные поверхностные сведения убедительно показывают необходимость нового подхода к сохранению и реставрации памятников деревянного зодчества.

Для того чтобы спасти, нужны не только желание и средства, нужно и умение делать это эффективно.

ки комплексного решения не распространились дальше совмещения двух направлений — огне- и биозащиты древесины. Что касается укрепления разрушающейся древесины, то эту самую сложную с инженерной точки зрения задачу пытались решать либо протезированием идентичной древесиной, либо усилением металлическими стержнями.

Были попытки, не получившие широкого распространения, использования эпоксидных полимеррастворов с предварительным высушиванием реставрируемых участков деревянной конструкции.

Новый подход к решению больной проблемы

Отсутствие комплексного решения и недостатки традиционных технологий обусловили принципиально новый подход: реставрировать (ремонтировать) древесину непосредственно в здании (памятнике), без высушивания древесины, с одновременной защитой от биопоражений, повышением огнестойкости, предотвращением увлажнения и защитой от «кислотных» дождей. Древесину, материал пористый, с большой пропиточной емкостью, нужно пропитывать только таким составом, который, придавая ей заданные качества, не дает побочных неблагоприятных свойств. В процессе исследований с помощью оригинальной методики — автоматизированной информационно-экспертной системы — определены новые оптимальные составы, реставрационно-строительные свойства которых исследованы автором в МосжилНИИпроект и Центральном межведомственном институте повышения квалификации руководящих работников и специалистов строительства (ЦМИПКС) (ныне ГАСИС — Государственная академия профессиональной подготовки и повышения квалификации руководящих работников и специалистов инвестиционной сферы).

В предлагаемых для внедрения рекомендациях автором приведены только два состава — пропиточный и укрепляющий, которые не только наиболее просты в приготовлении и использовании, но и изучены настолько, чтобы убедиться в том, что эти составы не дают побочных отрицательных эффектов (пат. 2010826 «Способ шпатлевания дефектов



Рис. 1. Кижы. Церковь Воскрешения Лазаря — древнейшее деревянное сооружение Карелии



Рис. 2. Малые Карелы — жемчужина русского Севера под Архангельском

древесины»). В основу предлагаемых составов положены полимеры и отходы химпроизводств, ранее не используемые, а также принципиально новая технология реставрации влажной деструктированной древесины непосредственно в памятнике. Новизна решений обязывает к многосторонней углубленной оценке всех свойств составов во времени, в процессе которой не только будут уточняться композиции, но и накопится опыт их применения.

В связи с этим настоящие рекомендации нужно рассматривать как первый шаг в комплексном решении проблемы реставрации древесины (консервация, антисептирование, антипирирование, укрепление-уси-

ление). Рекомендации распространяются на реставрацию (консервацию) подверженных воздействиям окружающей среды элементов деревянных конструкций зданий полиизоцианатными составами, разработанными под руководством автора.

Все нижеприведенные составы приготавливают непосредственно перед использованием на строительной площадке. Особенность полиизоцианатных (ПИЦ) составов состоит в том, что они, обладая высокой проникающей (пропитывающей) способностью и адгезией к влажной древесине, полимеризуясь в естественных условиях, укрепляют древесину, придавая ей гидрофобность и повышая стойкость

к биопоражениям и огню. Существует два принципиально и технологически отличных состава — пропиточный и шпатлевочный. Пропиточный состав может использоваться самостоятельно, а шпатлевочный — только в сочетании с пропиточным. Основным ингредиентом является полиизоцианатное связующее (ПС) — коричневая вязкая жидкость с выраженным слабым запахом, соответствующая ТУ 2472-001-58275026-2004.

В качестве разжижителя используется этилсиликат-32. Иницирующий отверждение ПС растворитель — диметилформамид, а также головная фракция от дистилляции диспропорционированной канифоли (ГДД), состоящая из (в % по массе) (а.с. 1047869): смоляных кислот — 25–35, жирных кислот — 10–25, неомыленных веществ — до 55, окисленных веществ — около 1,0. Основной укрепляющий компонент — эпоксидная диановая смола типа ЭД-20 с отвердителем И-5М, который обеспечивает широкий диапазон времени отверждения. В качестве наполнителей используют древесную муку и древесные опилки. Пропиточный полиизоцианатный состав одновременно выполняет роль подслоя (праймера) перед нанесением шпатлевки. Приготавливают пропиточный состав путем перемешивания дозированных по объему ПС и до 22% этилсиликата-32 (разная консистенция ПС определяет количество разжижителя).

Рациональная вязкость пропиточного ПС состава составляет около 50 с по ВЗ-4. Для пластификации и ускорения процесса полимериза-

ции пропиточного состава в него вводят до 10% объема ГДД и до 5% объема головной фракции от дистилляции канифоли (ГД) (а.с. 1025691).

При ремонте дефектной древесины (продольные трещины в бревнах, рис. 3, 4) рационально использовать «Лукар-ОП», наполненный мелкозернистыми опилками прочных пород древесины. Лукар-ОП (пат. 2128674, товарный знак 257756) — светло-коричневая однокомпонентная жидкость, готовая к применению. Наносить ее распылителем или кистями можно в диапазоне от -20°C до любой положительной температуры и влажности воздуха. Шпатлевочный состав отличается повышенной вязкостью и содержит не более 10% этилсиликата-32. До рабочей консистенции состав доводят древесной мукой или опилками хвойных пород. Шпатлевочный состав повышенной прочности используют для упрочнения древесины (в частях по массе): ПС — 100, этилсиликат-32 — 10, ЭД-20 — 25, ГД — 5, ГДД — 10, И-5М — 12, древесная мука — 65–100 (до рабочей вязкости).

Добавлением наполнителя — древесной муки (опилок) — можно регулировать вязкость полимеррасствора, увеличивая ее для покровных слоев.

Технология реставрации

Пропиточный состав, приготовленный из расчета около 10 л (ведро) на одного работающего, наносят щетинной кистью с коротким ворсом, тщательно втирая в поверхность древесины, до тех пор, пока реставрируемая древесина впитывает. При значительных объемах ремонтно-ре-

ставрационных работ предполагается использовать метод безвоздушного напыления с использованием аппаратов типа 2600Н, 7000Н и «Грако». Сразу же после пропитки можно приступать к заполнению каверн (пустот) — шпатлеванию. Сначала, используя емкость с вытянутым носиком (чайник, лейку), полости заливают низковязким шпатлевочным полиизоцианатным составом.

На поверхность наносят, как правило, высоковязкий шпатлевочный полиизоцианатный полимеррасствор. Одновременно с этой операцией можно осуществлять вклейку утраченных частей деревянной конструкции. Предусмотреть расход пропиточного и шпатлевочного составов не представляется реальным, однако, произведя выборочный ремонт (реставрацию) на конкретном объекте, можно ориентировочно определить потребность в ингредиентах.

В 1996 г. технологию опробовали вручную при реставрации участка стены бани в Кижах. При осмотре в 2003 г. качество работ было признано отличным, но на широкое внедрение денег не было.

Контроль качества

В лаборатории нужно определять основные реставрационные свойства составов, а ингредиенты должны отвечать соответствующим ГОСТам и ТУ. Пригодность отходов и наполнителей определяют визуально на основании опыта. Качество выполненной реставрации древесины достоверно определяют, только испытывая в лаборатории образцы, отреставрированные теми составами и по той же технологии.

Олег ЛУКИНСКИЙ



Рис. 3, 4. Характерные дефекты древесины

И СНОВА ПОТЕРЯ:

Михаил Михайлович ФИЛОНОВ

22.02.1942 — 03.03.2021

В марте 2021 г. на 79-м году жизни умер один из авторов журнала, лауреат журналистской премии ИР за 2014 г. Михаил Михайлович Филонов. Время летит неумолимо, редакция из года в год вынуждена прощаться с людьми, которые составляют ее интеллектуальные и духовные основы.

Писать Миша Филонов начал с детства. Его первая заметка (на целых 240 строк) была опубликована в районной газете «Сталинский клич» (ныне «Земля Трубчевская»), когда мальчику было 13 лет. Как ни странно, стихами не увлекался, писал рассказы, но только один из них был напечатан. В армии публиковался в окружной газете «На боевом посту». А служил Михаил в охране Фиделя Кастро, на Кубе разумеется (о чем ни словом ни разу не обмолвился). После демобилизации работал в ряде газет Брянской области. Затем замахнулся и на центральную печать. Диапазон изданий, в которых публиковался, был весьма обширен: «Гудок», «Литературная Россия», «Неделя», «Пионерская правда», «Советская Россия», «Советская торговля» (позднее «Торговая газета»), «Социалистическая индустрия» (позднее «Рабочая трибуна»), «Строительная газета» и еще с десятка газет. К этому послужному списку следует добавить и три десятка журналов.

В 1970 г. он поступил в Московский государственный университет на факультет журналистики на спецкурс с углубленным изучением славянских языков (болгарского, сербско-хорватского, чешского, словацкого, словенского). Затем Филонов продолжил сотрудничать с такими изданиями, как «Берегиня», «Будь здоров!», «Инженер», «Коне-

водство и конный спорт», «Питание и общество», «Природа и Человек», «Юный натуралист», «60 лет — не возраст» и, разумеется, «Изобретатель и рационализатор».

Награжден десятком похвальных и почетных грамот. За последние 10 лет издал книги: «Сказы бабушки Кулины», «Этюды о моде», «Криминальное чтиво» и др. В 2018 г. вышла в свет большая книга «Дары Матушки-Природы» (история почти всех растений, начиная от абрикоса и кончая ячменем). В основном его книги носят познавательный-энциклопедический характер. При написании Михаил Михайлович руководствовался афоризмом Марка Твена: «Мои книги — вода; книги великих гениев — вино. Воду пьет каждый».

И как бы в подтверждение этих слов Филонов услышал вот такую похвалу из уст одной читательницы: «Михаил, когда моей дочери в школе задают самостоятельную работу, мы с ней не лезем в интернет, а прежде всего заглядываем в ваши книжки в поисках нужных сведений, тем более что в них все расположено по алфавиту, и там находим часто то, что нам необходимо узнать». В прошлом номере (ИР, 1-2, 2021) была опубликована обширная статья Михаила Михайловича «Когда ученые не занимаются наукой». Так многолетний друг и автор редакции попрощался с читателями журнала.

ИРовцы



Рационализация важных мелочей

Водостоки скатных крыш — это мелочь? В строительстве мелочей не бывает, и хотя устройство водостока не требует таких усилий, как, скажем, возведение фундамента, практика показывает, что его неправильная организация приводит к увечьям и даже гибели случайных прохожих! Думаю, стоит нашего внимания водосток!



Рис. 1. Водосток в ливанском Баальбеке

Еще в глубокой древности этой, казалось бы, мелочи уделяли серьезное внимание, ведь в Европе и Азии без грамотно выполненных водостоков не обойтись. Ранняя водосточная конструкция появилась на Индостане в 3000–1500 гг. до н.э. Первые желоба изготавливали из обожженной глины, и по таким же трубопроводам отводили стоки в отхожее место. Вот такая доисторическая рационализация. Сегодняшние строители и работники ЖКХ недостаточно уделяют внимания опыту античного мира; тогда в Греции, Риме и Египте обязательно устраивали водостоки для отвода дождевой воды.

На карнизах крыш храмов в Греции водостокам придавали вид страшных мифологических животных. Вычурные формы водостоков в виде голов зверей или драконов сохранились до наших дней и периодически усердно реставрируются (рис. 1). Китайцы изгибали края кровли в форме желоба, по которому вода стекала не по краям, а в углубления, а по углам в метре от стены размещали отливы, чтобы дождевая вода отводилась на безопасное для стен расстояние. Средневековая Европа усовершенствовала и кровли, и водостоки, выполняя их из чугуна (XI в., лондонский Тауэр).

Католическая церковь потребовала убрать с крыш языческих львов, заменив их мифическими горгульями, якобы отгоняющими всякую нечисть от храма. И горгульи, и русалки, и василиски, и петухи, и даже нерадивые монахи размещались в горизонтальном положении и были ги-



Рис. 2. Горгульи-водометы

пертрафированной длины, дабы отвести воду подальше от стен (рис. 2).

В XVII в. использовали деревянные желоба, обшитые тонкими листами меди или свинца, а стыки промазывали густым дегтем. Позже появились и горизонтальные трубы, отводившие воду от тротуаров. Уже в XVIII в. в Европе не было зданий без организованного водостока, и трубы выполняли из металла, позднее из оцинкованного. В Англии в 1748 г. построили первый завод по производству цинка. В России листовым железом начали крыть кровли при Петре I. Ржавчи-

на разъедала металл, и чтобы повысить его сохранность, листы-карты обрабатывали горячей натуральной олифой, которая порой сохраняла кровлю более 50 лет (теперь такая олифа только у художников).

XX в. — век полимеров, началось изготовление и водостоков, и труб из поливинилхлорида, но у нас они не прижились, т.к. потребовались высококвалифицированные кадры для сварки, а склейка вообще не получалась. Сегодня в России и водостоки, и отводящие трубопроводы, а также крепежные элементы изготавливают из металла, в основном

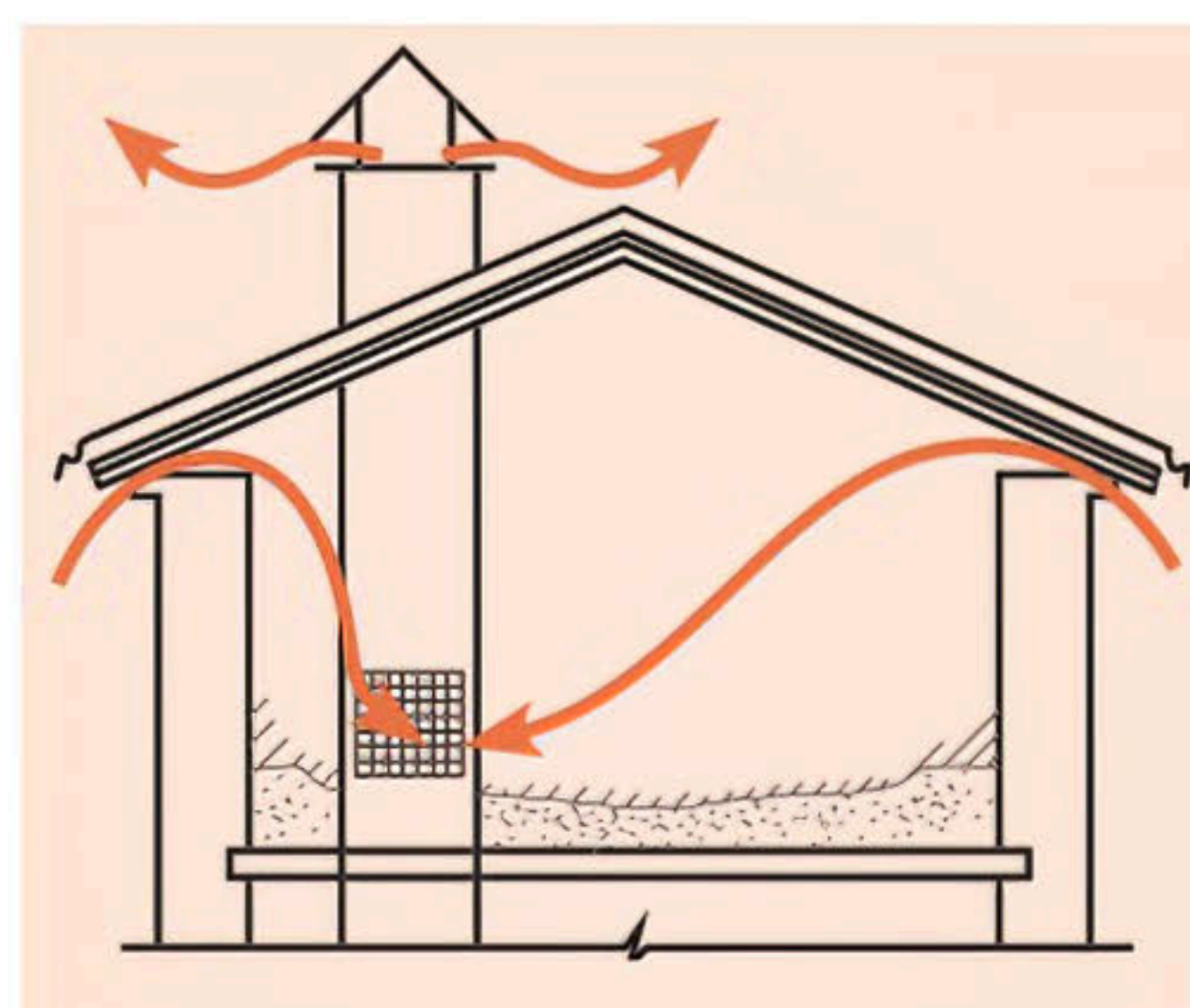
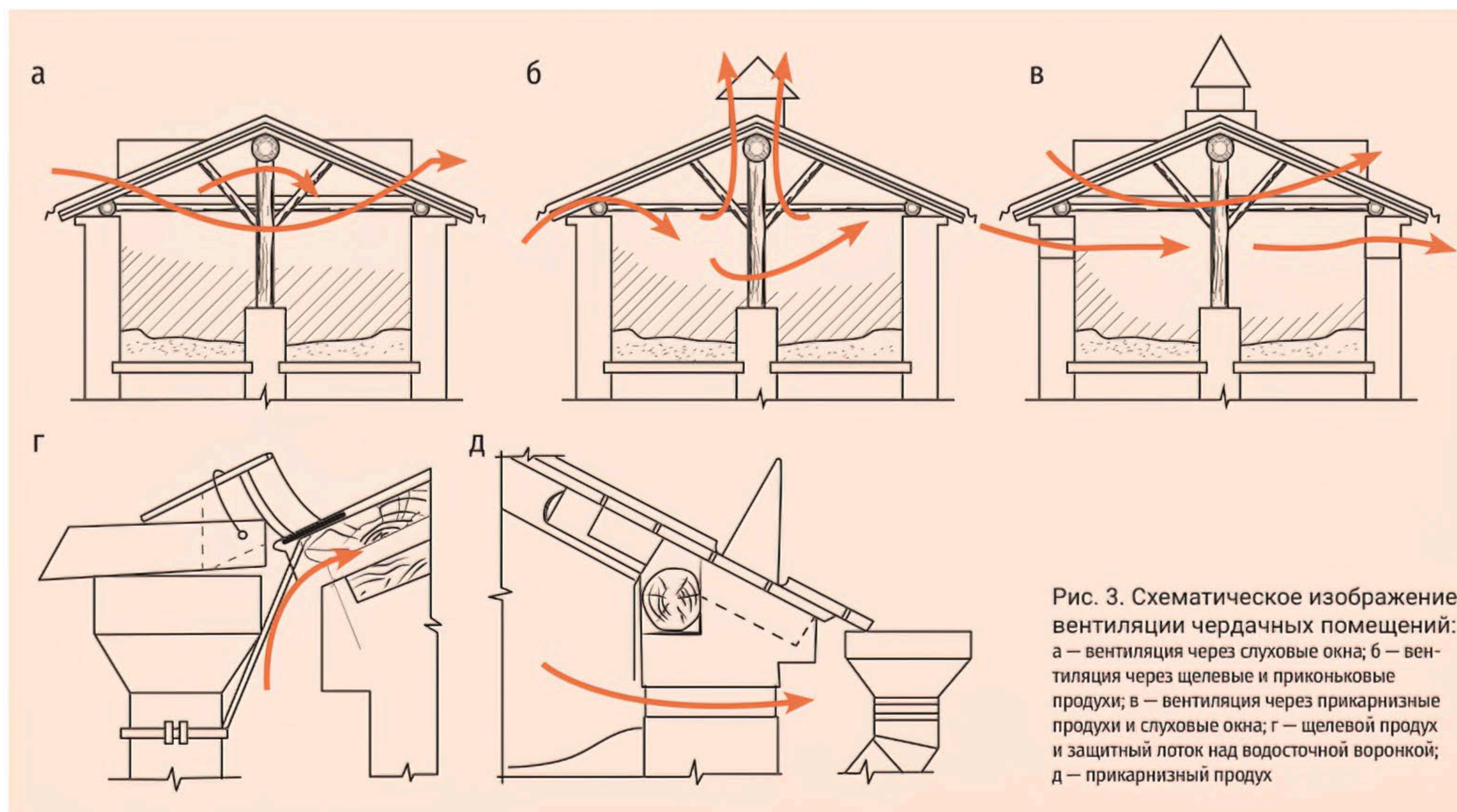


Рис. 4. Схема вентиляции чердачного помещения щелевыми продухами и вытяжной шахтой, смонтированной в старой трубе

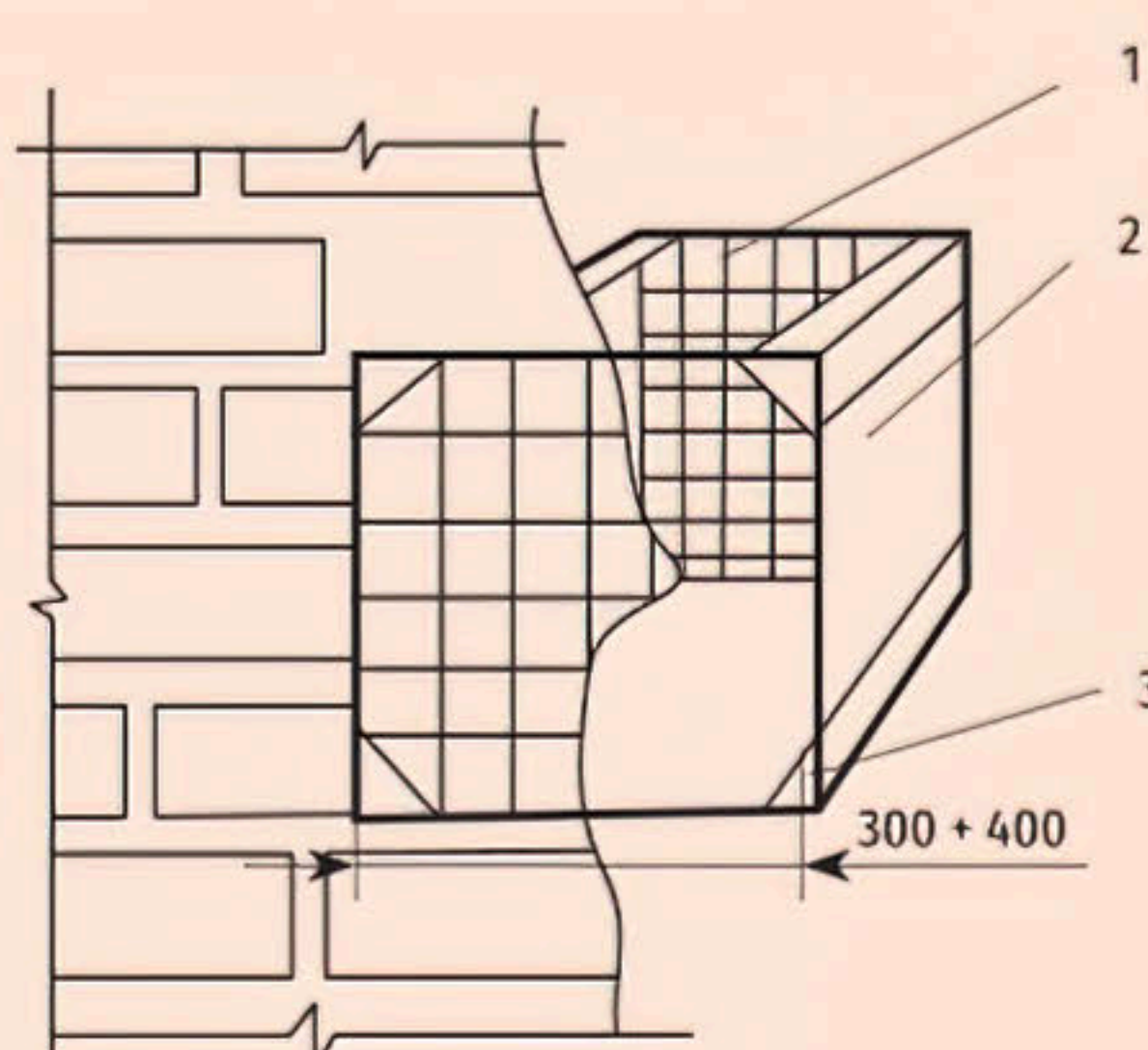


Рис. 5. Принципиальное конструктивное решение шахты
1 — Сетка 10х10, 2 — Полосовая сталь ГОСТ 103-57, 3 — Угловая сталь ГОСТ 8509-72

оцинкованного или с полимерным покрытием. Обрывы водосточных труб, как следствие, разрушение стен и травмы людей — обычное явление. Занимаясь многие годы крышами, в частности скатными, автор предложил изготавливать все водоотводящие от дома конструкции из стеклопластиков. Синтетических смол и стеклоармирующих материалов у нас в избытке.

Стеклопластики нашли широкое применение при изготовлении ракет, кровель временных сооружений, ограждений балконов. Из стеклопластиков достаточно просто изго-

тавливать любые по цвету, форме и размерам элементы кровель и выступающих фасадных конструкций.

Но, как всегда, несмотря на одобрение институтов и высокого начальства внедрение не движется. Почему? Да мелочи все это. Вот и обледенение скатных кровель тоже мелочь!? Тысячи бригад рабочих, преимущественно гастарбайтеров, в крупных городах счищают снег и лед с кровель. И так из года в год, ничего не меняется. А чтобы не было сосулек, всего-то необходимо выполнять известное, утвержденное Госжилинспекцией требова-

ние — холодный чердак! Чего только не придумывали для этой цели: дополнительные продухи, щелевые и прикарнизные (рис. 3), которые исполнить далеко не просто. Вот автор сделал рацпредложение, одобренное и Союзреставрацией, и Госжилинспекцией (Указания по технической эксплуатации скатных крыш и технологиям антикоррозионной защиты и герметизации сопряжений металлических кровельных покрытий. Госжилинспекция, М., 1995 г., 2-я редакция в 2008 г.).

В жилых и общественных зданиях, построенных в XVIII–XX вв., было печное отопление и на крышах располагались кирпичные трубы. Позднее печное отопление заменили водяным, а ненужные теперь трубы сносить запрещает архитектурный надзор. Рацпредложение автора предельно простое. Достаточно заглушить старые трубы, а в их стенку установить металлическую решетку. И ненужная труба станет прекрасной вентиляцией чердачного помещения. К сожалению, используют это полезное и даже необходимое для создания холодного чердака конструктивное решение только реставраторы, а прочие продолжают бороться с обледенением кровель бесконечной очисткой (рис. 4, 5).

Олег ЛУКИНСКИЙ

Углю — нет

Рейтинговое агентство «Русмет» отмечает, что наступает время приостановления инвестиций в угольную промышленность не только в Европе, но и в Китае. С момента подписания Парижского климатического соглашения (в 2016 г.) мировая установленная мощность угольных электростанций увеличилась на 137 ГВт, что равно сумме всех действующих угольных станций Германии, России и Японии. При этом более 500 ГВт новых угольных мощностей еще находятся в разработке.



На саммите ООН по климату в 2017 г. в Бонне немецкая экологическая неправительственная организация Urgewald и ее партнеры впервые опубликовали «Глобальный список ухода от угля» (Global Coal Exit List—GCEL), всеобъемлющую базу данных компаний, участвующих в цепочке создания стоимости энергетического угля, большая часть которых, как считает Urgewald, сегодня должна быть включена в черный список для инвесторов, а банки должны прекратить их финансирование, если они серьезно настроены на достижение целей Парижского соглашения.

Большинство баз данных по углю, до сих пор используемых финансовыми институтами, охватывало лишь около 100 компаний. GCEL же предоставляет ключевую мировую статистику по более чем 770, деятельность которых варьируется от разведки и добычи угля, его торговли и транспортировки до создания угольных электростанций и выработки ими электроэнергии, а также включает более 200 так называемых «сервисных» компаний. В целом эта база данных определяет порядка 935 материнских компаний.

Кроме них в базу внесены более 1800 их дочерних или зависимых фирм. Большая часть информации для базы данных взята из достоверных источников, таких как годовые отчеты, презентации для инвесторов и фондовые документы. В целом компании, перечисленные

Климатологи сходятся во мнении, что нужен скорейший выход из угольной энергетики

в GCEL, представляют 88% мировой добычи угля и 85% мировых мощностей по его сжиганию. Список GCEL обновляется каждую осень с 2017 г. За это время он сыграл важную роль в формировании политики по выходу из угольного сектора многих крупных инвесторов, особенно в Европе. РА «Русмет» обратило внимание, что в ноябре 2020 г. список был обновлен и существенно расширился, так как стали применяться более жесткие критерии при его формировании. Почти половина компаний (437 из 935 компаний), перечисленных в GCEL версии 2020 г., находятся в фазе своего расширения, то есть планируют новые угольные электростанции, новые угольные шахты или новую инфраструктуру для транспортировки угля. И лишь менее 25 компаний, входящих в этот список, приняли на себя обязательства по уходу от угля к определенному году. Публикация этого списка стала тревожным сигналом для инвесторов, которые планировали и дальше поддерживать компании, связанные с угольной промышленностью.

В настоящее время зарегистрированными пользователями базы данных являются более 400 финан-

совых учреждений, а инвесторы, владеющие активами на сумму более 14 трл долл. США, используют один или несколько из трех критериев, предложенных GCEL, для исключения угольных компаний из своих портфелей. Какие же это критерии? В «Глобальный список ухода от угля» входят все энергетические компании, которые:

- либо имеют мощность угольных электростанций более 5 ГВт;
- либо производят/потребляют более 10 млн т энергетического угля в год;
- либо полагаются на уголь при выработке более чем 20% энергии или получении более чем 20% своего дохода.

До сих пор даже прогрессивные инвесторы обычно исключали только те компании, которые получают значительную часть своих доходов от добычи угля или угольной энергетики. При этом 50% или 30% — это наиболее часто используемые пороговые значения. Но такие процентные критерии измеряют только относительную важность угольных операций компании для ее общего бизнеса. А влияние компании на климат зависит от абсолютного размера ее угольных предприятий.

Климатологи сходятся во мнении, что нужен скорейший выход из угольной энергетики, но в настоящее время на стадии разработки находятся более 1600 новых угольных электростанций. Если они будут построены, мировая мощность угольных электростанций возра-

тет на ошеломляющие 42,7%. Список GCEL содержит 87% компаний, стоящих за этими планами, и предлагает прекратить инвестировать в них.

Китай

Почти половину всех новых угольных электростанций собираются построить в Китае, где базируются четыре из пяти крупнейших строителей угольных электростанций. China Energy планирует создать 43 ГВт угольных мощностей, за ней следуют China Datang (34 ГВт), China Huaneng (29 ГВт) и China Huadian (15 ГВт). Пятый в мире производитель угольных электростанций — индийская NTPC, в планах которой строительство электростанций на угле общей мощностью 14 ГВт.

Хотя китайское правительство начало менять свою позицию в отношении угля и в прошлом году приостановило проекты угольной энергетики общей мощностью более 300 000 МВт, Китай по-прежнему занимает лидирующую позицию в угольной индустрии. Шесть крупнейших операторов угольных электростанций в мире — это китайские коммунальные предприятия. На них в совокупности приходится 519 130 МВт установленной мощности, что составляет 26% от общемировой. Эти шесть коммунальных предприятий занимают второе-седьмое места в списке ведущих мировых девелоперов угольных электростанций по версии GCEL, и они стремятся построить более 150 000 МВт новых угольных мощностей. Китайская компания с амбициозными планами по расширению угольной энергетики (31 587 МВт) — это Государственная энергетическая инвестиционная корпорация (SPIC).

Крупнейший производитель угля в Китае, компания Shenhua Group, ежегодно добывает 433 млн т угля, что делает ее второй в мире. В целом 6 из 10 крупнейших мировых производителей угля — это китайские компании. В GCEL представлены 143 китайских компании. 38 из них занимаются добычей угля за рубежом, это больше, чем в любой другой стране. Что особенно беспокоит, так это то, что китайцы продвигают свои угольные операции в таких странах, как Танзания, Зимбабве, Малави, Монголия, Марокко, Еги-

6 из 10 крупнейших мировых производителей угля — это китайские компании

пет, Иран, Ямайка и Пакистан, где до сих пор мощности по сжиганию угля практически отсутствовали. Энергетический и угольный сектора России очень сильно завязаны на экономику Китая, и их перспективы почти полностью зависят от ситуации в этой стране.

В сентябре 2020 г. президент Си Цзиньпин шокировал мир, объявив в своем выступлении в ООН, что к 2060 г. Китай станет углеродно нейтральным. Обещание Китая по выбросам углерода стало неожиданным, поскольку в последние несколько десятилетий Пекин в значительной степени полагался на уголь для ускорения своего экономического перехода от бедности к статусу сверхдержавы. В рамках плана по достижению углеродной нейтральности к 2060 г. Китай также пообещал достичь пика выбросов углерода к 2030 г., а это значит, что сокращение выбросов углекислого газа должно начаться практически немедленно. Что это принесет российским угледобывающим предприятиям, которые львиную долю своей продукции экспортируют в Китай?

Хотя Пекин еще не представил подробных шагов о том, как эти цели будут достигаться, ясно одно: правительству Китая с 2020 г. придется закрыть все проекты по новым угольным электростанциям и только что построенным и удвоить рост выработки ветряной и солнечной энергии в следующем десятилетии — по крайней мере до 100 ГВт в год. То есть страна должна стремиться к сокращению своего угольного парка примерно до 680 ГВт к 2030 г. вместо текущих планов по увеличению его примерно до 1300 ГВт. Пока же парк угольных электростанций Китая, мощность которых уже превышает 1000 ГВт, недостаточно загружен и уже включает десятки неработающих станций.

Россия

Угольщик номер один в стране — Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК). В 2016 г. СУЭК

добыла 105 млн т угля, она стала 10-м крупнейшим производителем угля в мире. Самая большая энергокомпания страны — «Интер РАО» с установленной мощностью по выработке энергии из угля 7960 МВт. «Интер РАО» также крупнейший строитель угольных электростанций в стране.

В списке GCEL есть семь иностранных компаний, работающих в угольном секторе России, например Coeclerici Coal and Fuels из Италии, которая стала первой западной компанией, купившей угольную шахту в России. Крупнейший иностранный игрок — Государственная сетевая корпорация Китая, заключившая партнерство с «Интер РАО» по строительству Еркевецкой электростанции мощностью 8000 МВт в Амурской области. Она может стать крупнейшей в мире угольной электростанцией. Как отмечает РА «Русмет», в список GCEL версии 2020 г. вошли 33 российские материнские компании и 79 дочерних или связанных с ними.

Финансовая система и уголь

К настоящему времени пока не все финансовые учреждения в мире приняли политику ограничения угля. Порядка половины из них вообще не проводят никакой угольной политики. Однако «Экологическое, социальное и корпоративное управление» («Экологическое, социальное и корпоративное управление» — это политика ESG (Environmental (экология), Social (социальная политика) и Governance (управление)), проводимая сегодня ведущими мировыми финансовыми институтами. Судя по тому, как она быстро распространяется по странам и отраслям, ESG можно уже считать глобальным процессом) стало оказывать на банки и акционеров все большее давление. Например, в Австралии за последний год оно усилилось до такой степени, что местные австралийские банки теперь «даже не коснутся» энергетического угля. Эксперты из банковской сферы говорят, что компании, добывающие энергетический уголь, теперь будут тяготеть к рынку частного капитала. Кроме того, сейчас пока нет недостатка в азиатских банках, готовых финансировать такие проекты несмотря на объявленные цели стран по снижению выбросов углерода, но и они начинают чувствовать давление.

Объем выбросов парниковых газов при разных сценариях развития климатического регулирования в России (с учетом выбросов и поглощений в лесном хозяйстве и при землепользовании)

Без мер господдержки



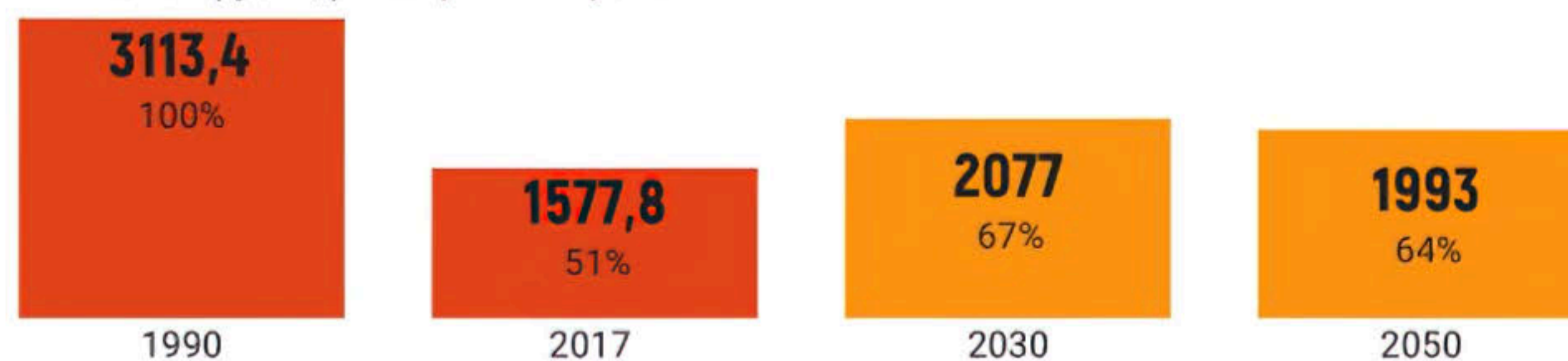
Инерционный

Темп роста энергоэффективности на достигнутом уровне, воспроизводство лесов



Базовый

Наращивание темпов роста энергоэффективности, достигнутых к 2030 году, сокращение сплошных рубок, расширение охраны лесов



Интенсивный

Дополнительные меры по снижению углеродоемкости производимых товаров, энергии, работ и услуг, отказ от сплошных рубок, расширение охраны лесов



Источник: РБК со ссылкой на Минэкономразвития

нейтральность к 2060 и 2050 гг. соответственно будут иметь большое влияние на финансирование угольных проектов. Тем не менее китайские банки, скорее всего, продолжат какое-то время финансировать добычу угля и электростанции по всему миру, так как выбросы, производимые этими проектами, будут учитываться не в Китае, а в стране расположения финансируемых шахт или электростанций.

Что нас ждет?

В этом плане Россия выглядит «впереди» планеты всей, и дорога для расширения угольных мощностей здесь широко открыта. Ведь углеродная нейтральность России (нулевые нетто-выбросы парниковых газов) у нас будет достигнута только к 2100 г. (по информации РБК). Интересно, что в указе Президента № 666 от 4 ноября 2020 г. «О сокращении выбросов парниковых газов» говорится: «Обеспечить к 2030 г. сокращение выбросов парниковых газов до 70% от уровня 1990 г.». Согласно официальным данным, сейчас в России выбросы эти находятся на уровне около 52% от цифры 1990 г. Таким образом то, что в Указе названо «снижением до 70%», фактически означает рост!

Эти же намерения отражены и в прочих государственных документах, относящихся к энергетической политике. Так, например, планируется увеличение добычи угля, наиболее грязного вида ископаемого топлива, на 50% в течение 15 лет. И в то же время при «интенсивном» сценарии Россия «снизит» выбросы парниковых газов до 64% к 2030 г., а к 2050 г. «сократит» их до 52% к уровню 1990 г. или до 1,6 млрд т эквивалента CO₂. То есть к 2050 г. мы должны вернуться к тому, что имеем сейчас? Какой же это прогресс?

Это означает, что Россия собирается продолжать энергетическую политику, которая напрямую вредит природе и здоровью людей. А к тому времени, когда Китай станет экологически благоприятным регионом и достигнет углеродной нейтральности, наши угольные компании уже, возможно, перекопают открытым способом половину Сибири, а энергетики все еще будут коптить города, сжигая этот уголь, вырабатывая энергию для Китая.

Млн т эквивалента углекислого газа, % — доля от уровня 1990 года

Финансирование все еще может быть обеспечено через банки, не связанные с Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Хотя угольные активы явно находятся в упадке в Европе, а также в США и странах ОЭСР, многие банки из этих регионов по-прежнему финансируют уголь в странах, не входящих в ОЭСР. Кроме того, китайские крупные банки пока что финансируют как местную, так и зарубежную угольную промышленность (новые угольные электростанции, шахты и инфраструктуру). Однако недавно появились сообщения, что климатический рейтинг китайской

инициативы «Один пояс, один путь» может ограничить развитие угольной электроэнергетики. Ожидается, что угольные электростанции и металлургические заводы в рамках инициативы столкнутся с более жесткими условиями по финансированию. Такие отрасли, как угольная энергетика, гидроэнергетика, нефтехимия, горнодобывающая промышленность и металлургия, будут отнесены к «красной категории», так как разработки в этих отраслях могут нанести необратимый ущерб окружающей среде.

Недавние обещания Китая и Японии обеспечить углеродную

Таблица. Компании и бренды, вошедшие в «Глобальный список ухода от угля» (Global Coal Exit List, GCEL), ноябрь 2020 г.

Материнская компания	Компания/проект
Группа «Алтек»	Группа «Сибантрацит»
	ООО «Разрез Кийзасский»
	АО «Сибирский Антрацит»
	ООО «Разрез Восточный»
	ООО «ОГОДЖИНСКАЯ УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ»
	ООО «СИБАНТРАЦИТ КУЗБАСС»
	ООО «Северомуйский тоннель-2»
	ООО «СИБАНТРАЦИТ ЛОГИСТИК»
Altraso Ventures Ltd	ООО «Восточная горнорудная компания»
	ООО «Солнцевский угольный разрез»
ООО «АзияГрупКомпани»	ООО «АзияГрупКомпани»
ООО «УК «Колмар» (Группа «Колмар»)	ООО «УК «Колмар» (Группа «Колмар»)
Компания «КОУЛСТАР»	ООО «УК «Разрез Майрыхский»
	АО «КУЗНЕЦКАЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ»
	ООО «КОЭКЛЕРИЧИ РАША»
МКПАО «ЭН + ГРУП»	Объединенная компания «РУСАЛ»
	АО «ЕвроСибЭнерго»
	ПАО «Иркутскэнерго»
	ООО «Компания «Востсибуголь»
Enel SpA	ПАО «Энел Россия»
Fortum Oyj/Uniper SE	ПАО «Юнипро»
АО ХК «Сибирский деловой союз»	АО ХК «СДС-Уголь»
	ООО «Морской порт Суходол»
Сибирская угольная энергетическая компания	ООО «Сибирская генерирующая компания»
	ООО «Приморскуголь»
	АО «СИБЭКО»
	АО «БИЙСКЭНЕРГО»
	ОАО «Кузбассэнерго»
	АО «ЕНИСЕЙСКАЯ ТГК (ТГК-13)»
	ООО «КУЗБАССЭНЕРГО-ФИНАНС»
АО «Территориальная генерирующая компания № 11»	АО «Территориальная генерирующая компания № 11»
ООО «КАРАКАН ИНВЕСТ»	ООО «КАРАКАН ИНВЕСТ»
ООО «Карбо-трейд»	ООО «Карбо-трейд»
ООО «Ростовский Морской Мульти-модальный Порт»	ООО «Ростовский Морской Мультимодальный Порт»
ООО «Угольный разрез»	ООО «Угольный разрез»
ПАО «Мечел»	ООО «Мечел-Энерго»
	«УК Мечел-Майнинг»
	ООО «Эльга-Дорога»
	ПАО «Кузбассэнергосбыт»
	ПАО «Южно-Кузбасская ГРЭС»
	ООО «ЭЛЬГАУГОЛЬ»
	ПАО «Южный Кузбасс»
	ОАО Холдинговая компания «Якутуголь»
ООО «Морстройтехнология»	ООО «Морстройтехнология»
ПАО «Кузбасская топливная компания»	ПАО «Кузбасская топливная компания»
ПАО «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии»	ПАО «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии»

ООО «ОТЭКО-Портсервис»	ООО «ОТЭКО-Портсервис»
ПАО «Интер РАО»	АО «Интер РАО — Электрогенерация»
	ООО «Интер РАО — Инжиниринг»
	Акционерное общество «Восточная энергетическая компания»
	Inter Rao Credit BV
	АО «Омск РТС»
	АО «Томская генерация»
ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение»	ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение»
ПАО «РусГидро»	ПАО «Дальневосточная энергетическая компания АК»
	ПАО «РАО Энергетические системы Востока»
	ЗАО «ЛУЧЕГОРСКИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС»
	ПАО «Магаданэнерго»
	ПАО «Сахалинэнерго»
	АО «ЧУКОТЭНЕРГО»
ООО «Разрез Аршановский»	ООО «Разрез Аршановский»
АО «Русский Уголь»	АО «Русский Уголь»
Холдинг Сибуглемет	Холдинг Сибуглемет
ПАО «Территориальная генерирующая компания № 14»	ПАО «Территориальная генерирующая компания № 14»
Группа «УГЛЕПРОМИНВЕСТ»	ООО «Углепроминвест»
	ООО «Шахта Сибирская»
	ООО «Инвестрегионпром»
Уральская горно-металлургическая компания (УГМК)	АО УК «Кузбассразрезуголь»
	АО «Восточный Порт»
ООО «ВОСТОК1520»	ООО «ВОСТОК1520»
УК «ВостокУголь»	ООО «ВостокУголь-Диксон»
	ООО «Северомуйский тоннель-2»
ЗАО «Стройсервис»	ООО «Разрез «Березовский»
	ООО «Разрез Пермьяковский»
	ООО СП «БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО»
	АО Разрез «Шестаки»
	ООО «ШАХТА № 12»
	ООО «РАЗРЕЗ ЗИМИНСКИЙ»
ООО «КОТЭС Инжиниринг»	ООО «КОТЭС Инжиниринг»

Самый зависимый от зарубежных импортеров угля регион России — Кемеровская область, Кузбасс. Его экономика почти полностью завязана на добычу угля. Она ведется открытым и варварским способом, зачастую в непосредственной близости от поселков и даже в черте городов.

Здоровье и качество жизни людей в Кемеровской области ухудшаются с каждым годом. В 2019 г. отсюда было вывезено 147 млн т

этого топлива, что составило порядка 80% всего угольного экспорта страны. 50,4% всего объема экспортного угля из России идет в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Именно на эти страны российские угольные компании делают ставку в росте экспорта и сохранении текущих объемов добычи. Кроме того, Россия собирается наращивать экспорт электроэнергии, выработанной на существующих или же новых угольных электростанциях

Сибири. Но, учитывая последние мировые тенденции и принимаемые сегодня банками решения, экспорт угля из России скоро прекратится, да и внутреннее потребление, скорее всего, останется на том же уровне. И если не диверсифицировать экономику сибирских регионов немедленно, их ждет экономическая катастрофа уже в ближайшие годы. Экологическая там уже наступила.

Аналитическая группа
РА «Русмет»

Рейтинговое агентство Русмет

 **Rusmet**
Rating Agency



Национальные индексы на металлы, лом и ЖРС



Наши компетенции:
отраслевые рейтинги, анализ рынков
лома, черных и цветных металлов, индексы цен,
правовое сопровождение сделок, агентские услуги

ООО «Рейтинговое агентство Русмет»

Центральный офис: 119180, Москва, 2-й Казачий переулок, д. 11, стр. 1

Тел./факс: +7 (495) 980-06-08

<https://rusmet.ru>

Реклама

Малогабаритная антенна для DVB-T2

Статья познакомит читателей с конструкцией оригинальной антенны, которая раньше применялась в радиосвязи для частот 144–146 МГц (длина волны 2 м), но после небольшой доработки автора прекрасно работает без усилителя в диапазоне частот цифрового эфирного телевидения.

Когда-то я в блокноте выполнил рисунок антенны, но за давностью запомнил источник информации. Помог с поиском сайт diagram.com.ua, бесплатная техническая библиотека для любителей и профессионалов. В статье было приведено описание антенны, запатентованной во Франции. Авторы — радиолюбители с позывными радиостанций F6HLZ и FC1MZO. Из-за отсутствия названия патента, его номера и авторов найти описание патента не удалось. Первая версия простой конструкции антенны из двух равнобедренных треугольников со сторонами 250 мм из медной проволоки диаметром 4 мм позволяет получить усиление 6 дБ. С дополнительным элементом связи между треугольниками — 8 дБ, с двумя рефлекторами — 12 дБ, а с тремя — 18 дБ. Размер стороны треугольника соответствует 1/8 длины волны.

Пат. 2335834 «Сверхширокополосная приемно-передающая антенна» позволил пересмотреть возможности упомянутой антенны. В российском патенте антенна, показанная на рисунке, выполнена из плоской металлической прямоугольной пластины со скосами переднего и заднего оснований. Углы переднего и заднего скосов составляют 30°. Отражатель может иметь прямоугольную или овальную форму. Это визуально имеет общую схожесть с элементами антенны радиолу-

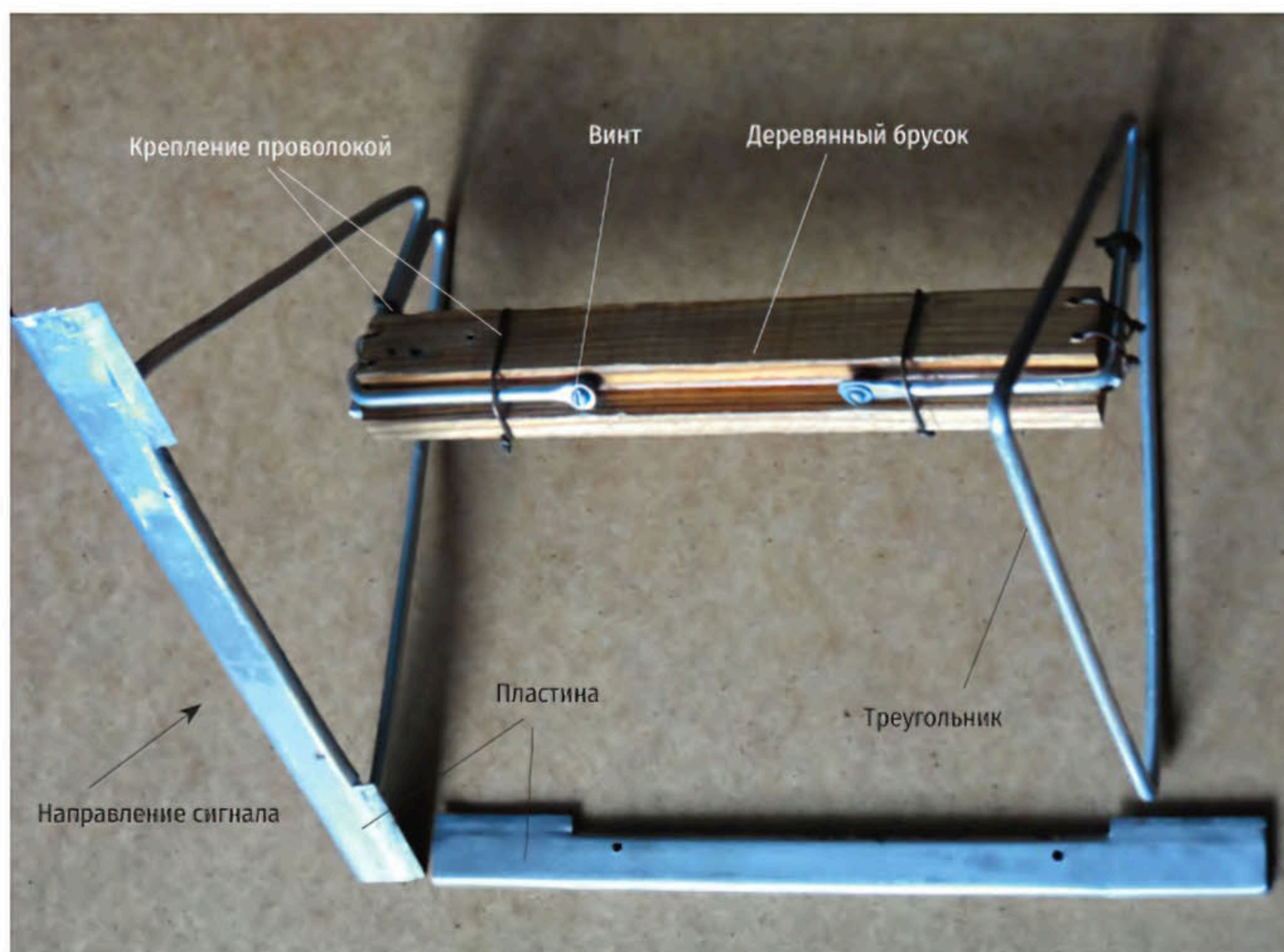


Фото. Конструкция антенны автора для DVB-T2

телей в виде равнобедренных треугольников для варианта установки с горизонтальной поляризацией, когда на источник сигнала направлены не стороны треугольников, а углы.

Изготовленная автором конструкция с усилением 6 дБ показана на фото. Длина пластины в российском патенте должна составлять пятую часть длины волны нижней границы частотного диапазона. При этом верхняя граница частоты пропускания будет в 4 раза больше. Ширина пластины в описании не оговаривается. Минимальная длина волны цифрового эфирного телевидения приблизительно 0,5 м. Сторона треугольников антенны автора — 185 мм, что составляет 1/2 длины волны середины частотного диапазона цифрового эфирного телевидения. Это ограничит полосу пропускания, т.к. нижняя частота трансляции телевидения всего на 20% меньше максимальной. Ширина полосы пропускания антенны по пат. 2335834 ограничивается увеличением коэффициента стоячей волны (КСВ). Это отношение наибольшего значения амплитуды напряженности электромагнитного поля стоячей волны в пучностях линии передачи к амплитуде для наи-

меньшей и наибольшей частот пропускания антенны. При наличии скосов сверху и снизу пластины, КСВ меньше, чем со скосом только снизу или сверху, что уменьшает потери.

Изготовление антенны

Треугольники со сторонами 185 мм выполнены из алюминиевого провода диаметром 4,5 мм, расстояние между ними — 210 мм. Расстояние от угла треугольника до поворота 90° для подключения к кабелю — 80 мм. Крепление этих элементов выполнено на деревянном бруске 32×20 мм медной проволокой 1,3 мм. Кабель длиной 4,6 м (такой отрезок был в наличии). На одном конце кабеля — разъем для подключения к тюнеру или телевизору, противоположные концы кабеля закреплены винтами в расклепанные концы мест подключения с нарезанной там резьбой.

В процессе испытаний для улучшения работоспособности антенны автором выполнены некоторые усовершенствования. На сторонах треугольников, направленных на телецентр, закреплены металлические пластины с возможностью фиксации проволокой через отверстия в них. Сужение ширины пластины

Неувядающее советское изобретение

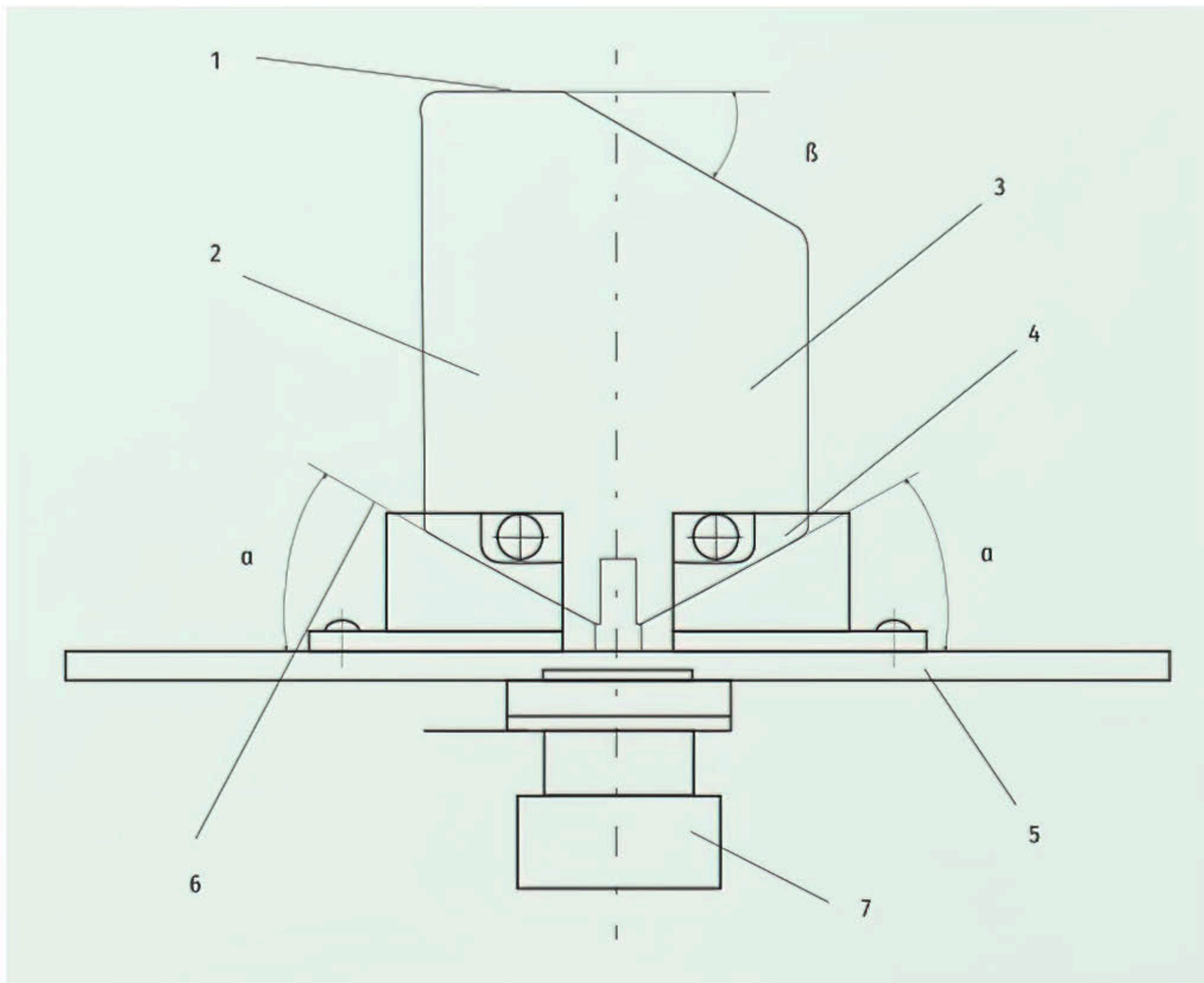


Рис. Устройство сверхширокополосной антенны
1 — переднее основание; 2 — антенна; 3 — пластина; 4 — крепление; 5 — экран; 6 — угол заднего основания;
7 — к кабелю

обусловлено технологически. Боковые края полос были загнуты полукольцом для возможности их удержания на треугольнике даже без фиксации проволокой. Такая необходимость обусловлена проверкой антенны, когда одна пластина была установлена немного выше, а другая ниже, несимметрично относительно сторон треугольников, а также в положениях пластин, повернутых на 180°. На фото одна пластина не установлена для показа треугольника. Установка антенны может быть выполнена на балконе на металлическом кронштейне с креплением шурупами в середине деревянного бруска.

Проверка работы антенны

Антенна подключалась в г. Каменском (5-й этаж) к тюнеру DVB-T2, последний — к телевизору. Препятствий для прямого сигнала от телецентра в г. Днепре с радиусом покрытия 65 км нет. Расстояние до телецентра — около 45 км. Антенна находилась в квартире. Установлена на высоте 1,5 м от пола на расстоянии 1,5 м от окна. Прием сигнала проходил через два стекла в окне и остекленную лоджию. Стекла перпендикулярны к источнику сигнала. Все телеканалы при-

нять не удалось, несмотря на то что треугольники были ориентированы для горизонтальной поляризации сигнала углами на телецентр согласно рекомендации разработчиков антенны. Расположение треугольников было в горизонтальной плоскости согласно фото.

При доработке антенны на треугольник сначала была установлена одна пластина из нержавеющей стали толщиной 0,4 мм, длиной 245 мм, с узкой частью шириной 18 мм, на концах шириной 22 мм. Это позволило принимать устойчиво все каналы, кроме одного, требовавшего точного направления на телецентр. Установка пластин на оба треугольника существенно улучшила прием сигналов. Пластины должны располагаться только в вертикальном положении. При этом допускался поворот в горизонтальной плоскости по часовой и против часовой стрелки на 45° до пропадания изображения. Аналогичные повороты в вертикальной плоскости, перпендикулярной к источнику сигнала и совпадающей с ним, были возможны тоже до 45°. Проверка упомянутых выше вариантов установки пластин не дала улучшений.

Владимир МЕЛЬНИК,
г. Каменское, Украина

Мне повезло как-то в круизе попасть на тур «По следам Наполеона Бонапарта». В период своего двенадцатилетнего расцвета, когда Наполеон повелевал всей Европой, одержав побед на полях сражений больше, чем все великие полководцы вместе взятые (А. Македонский, Ганнибал, Ю. Цезарь, Тамерлан), он подарил своей младшей сестре город Грасс. Этот очаровательный городок уже в то время славился парфюмерией.

Наша тургруппа посетила в Грассе знаменитую фирму «Фрагонар». Непрерывно улыбаясь, фабричная элегантная дама-экскурсовод рекламировала нам продукцию славного «Фрагонара»: «Вот мыло для волос — это для мягких, это для жестких, а вот цветные различной формы — для тела и отдельно — для ног, а еще специальные — для потливых, для сухой и жирной кожи...».

В общем, мы ошалели от разнообразия ассортимента. Наши дамы щупали, нюхали, прятали кусочки в сумочки — все как обычно. Чтобы как-то и родину отметить, я возьми, да и ляпни: «У нас в России давно уже широко используется универсальное мыло, которое прекрасно отмывает и волосы, и тело, и потные ноги, и даже грязное белье». Мадам сделала большие глаза и артистично ахнула: «Мы о таком чуде и не слышали, а как ознакомиться с рецептом этого чудо-мыла?» Я ответил, что к сожалению, не прихватил с собой образца, но ваша знаменитая фирма может обратиться через посольство в Министерство парфюмерии. Учитывая наши дружеские отношения с Францией, вам, конечно, пришлют все, что захотите. Мои коллеги по туру давились от смеха, но держали фасон.

Я, конечно, знал, как делали это хозяйственное мыло, особенно в советское время, но, естественно, не мог посветить французам в эту технологию, учитывая и сырье, и запахи, которые сопровождали изготовление чудо-мыла.

Олег ЛУКИНСКИЙ

Архивариус Юрий Егоров

— Какой архивариус!? Это Егоров-то?

Конечно, читателям ИР он знаком в первую очередь как талантливый фотокорреспондент с редким даром пишущего журналиста. За приближающийся к седьмому десятку стаж его деятельности он отснял за миллион черно-белых, цветных негативов и слайдов, лучшие из которых стали лицом около полутысячи обложек нашего журнала и дружественной «Техники — молодежи». А сегодня в новых реалиях информационных технологий он последние пару лет практически ежедневно делится на своей странице в фейсбуке интересными зарисовками, сделанными за годы своей репортерской работы. И кто он сейчас после этого? Конечно, архивариус! Интересно, что многое вспоминаемое, оказывается, не потеряло своей актуальности и сегодня. Судите сами...

Друг мой Стас Алехин

Если емкость разделить электропроницаемой мембраной (брезентом или керамической пластиной), залить простой водой, опустить в каждую часть по электроду (в одну — анод, в другую — катод) и включить в электросеть через выпрямитель, то через несколько минут получите неожиданную воду: «живую» (католит) и «мертвую» (анолит).

Таков принцип действия устройств, защищенных пятью сотнями авторских свидетельств, полученных российским изобретателем, осевшим в Ташкенте, Станиславом Афанасьевичем Алехиным. Мы дружили с ним четверть века, начиная с начала 80-х, и о том, что сотворил этот уникальный изобретатель, я старался возможно полно рассказывать и показывать всюду: в прессе, на телевидении, выставках и всевозможных собраниях деловых людей.

Не первым, но очередным детищем Станислава Афанасьевича был Ташкентский центр научно-технического творчества молодежи «Ритм», выпускавший серийно электроактиваторы «Эсперо-М», за которыми приезжали перекупщики из разных городов страны и даже из Москвы. Снимок пятилетнего сынишки автора Игорька,

рекламировавшего аппарат, украсил 4-ю обложку журнала (ИР, 3, 1989), а чуть позднее и 4-ю обложку ИР, 7, 1989 (рис. 1) Я разразился панегириком по поводу усовершенствованного электроактиватора воды и водных растворов. УЭВ-7 — венец творения, как считал сам Алехин. В небольшой заметке я рассказал, что «живую» и «мертвую» воду, полученную в «Эсперо», ныне используют везде и всюду, а установками УЭВ-7 производительностью по 2 м³/ч обеих видов воды заинтересовалось множество предприятий, организаций, совхозов-колхозов...

Специалисты Среднеазиатского НИИ овощеводства и бахчевых культур, Курского НИИ сахарной промышленности и сахарного завода «Коммунар», курского завода «Счетмаш», нижевартовские нефтяники, работники ВНИИ птицеводства (г. Загорск Московской обл.), Татарского мехового объединения уже образовали живую очередь.

Заметка заканчивалась торжественно: «Центр НТТМ «Ритм» готов поставлять УЭВ-7 всем по очереди. Запросы отправлять по адресу...». Друг мой умер от сердечной недостаточности — загнал себя, работая на износ. А с его вдовой, Раисой Борн, я дружен до сих пор. Удиви-

тельная женщина, посвятившая всю свою жизнь защите приоритета изобретений своего супруга, автора неожиданной воды, панацеи от всех бед человеческих.

От редакции: чудодейственность получаемой воды была очевидной для всех сотрудников ИР на протяжении многих лет. Католитом и анолитом, вырабатываемыми устройством Алехина, постоянно пользовалась известная многим нашим подписчикам зав. отделом писем Александра Африкановна Якушина, практически никогда не болевшая. В этом году ей исполнилось 85! Сейчас много устройств подобного типа выпускается и в РФ, и за рубежом. Недавно по радио прозвучала реклама от производителя из Литвы, предлагающего такое изделие всего(!) за 500 баксов. А первоисточник — вот он.

Алмазная гальваника

В электролит хромирования всыпали горсть алмазной пыли, и старая как мир гальваническая ванна показала чудеса — сработала не хуже вакуумной установки ионно-плазменного напыления. Новейшая технология в области упрочнения режущего инструмента потеснит все известные предыдущие. Алмазную гальванику попробовали сначала на матрицах для глубокой вытяжки стаканов из листовой стали толщиной 25 мм. В результате кластерное покрытие увеличило срок службы матриц втрое. Получив такой эффект на тяжело нагруженной пресовой оснастке, решили применить алмазную гальванику на производстве режущих инструментов (рис. 2). Обработали метчик и дали слесарю нарезать резьбы в ответственных деталях. Метчик прослужил без потери прочности в 8 раз дольше обычного.

Затем в дело пошли фрезы, сверла диаметром 1–2 мм, резцы из быстрореза, зенкера, дисковые ножи для резки магнитной ленты... Весь обработанный инструмент стал более стойким по сравнению



Рис. 1. ИР, 7, 1989, с. обл.



Рис. 2. ИР, 11, 1989, с. 14



Рис. 3. ИР, 12, 1989, 1 с. обл.

даже с покрытым нитридом титана. Родилось новшество в Научно-производственном объединении (г. Бийск), где освоили технологию получения самых мелких искусственных алмазов и организовали сравнительно дешевое их производство. Встал вопрос: куда девать «суперпыль» с размерами частиц 40–60 ангстрем? И в родных стенах нашелся специалист, ставший автором алмазной гальваники, Александр Иванович Шебалин. Он-то и довел блестящую идею до ума.

Чистильщик лесосек

Лучшим экспонатом международной выставки «Лесдревмаш-89» назвали специалисты стоявшую у главного входа установку УРП-1, истинного чистильщика лесосек (рис. 3). Ничего подобного в мире пока еще не было. Но и в нашей стране их всего 6 (шесть) штук, созданных по случаю на Гатчинском опытном заводе бумагоделательного оборудования. Я своими глазами видел работу этой мобильной установки, способной очищать лесосеки под метелку, превращая отходы в технологическую щепу. Что ж, опять ждем, когда нас перегонят, чтобы затем броситься вдогонку? В дополнение к обложке, которую украшал шедевр российских изобретателей, я написал небольшую, но подробную статью в рубрике

«Трибуна», где поименно назвал тех, кто «засекретил» авторское свидетельство на изобретение, превратив живое дело в скучную папку для архива ВНИИГПЭ. Среди них зав. лабораторией прогнозирования, зав. сектором патентования, зав. отраслевой лабораторией, инженер спецотдела, а утвердил их решение начальник СКБ ЦНИИ механизации и энергетики лесной промышленности. Это они и им подобные наших умных и талантливых изобретателей принижают, выставляют придурками. Да, и так бывало!

Стружка бьет фонтаном

К каким только хитростям не прибегают технологи, чтобы быстро и чисто удалять стружку из глубоких отверстий. А надежным оставалось лишь одно средство: почаще вытаскивать инструмент во время сверления. И вот новость: друзьями-товарищами С. Лакиревым и В. Пургиным из уральского Златоуста изобретен пневможидкостной способ удаления стружки. Она фонтаном бьет из отверстия, если для подвода смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) и удаления стружки использовать каналы самого сверла. Для этого надо охлаждающую жидкость подавать на сверло сверху, а чуть ниже, через специальное отверстие, подавать

сжатый воздух (рис. 4). Устройство испытали в производственных условиях на станке 2Ш118. Сверлом из быстрорежущей стали диаметром 10 мм сверлили стальные образцы на глубину 100 мм со скоростью 500 об/мин.

Стружка фонтанировала, полностью очищая отверстие. При этом расход СОЖ уменьшался почти вдвое. Экспертам ВНИИГПЭ понадобилось 3 года, чтобы изобретатели получили авторское свидетельство.

«Кобра» Ивана Шеховцова

Бывший водолаз, а ныне председатель клайпедского НТК «Новатор», кстати лауреат конкурса журнала ИР «Техника — колесница прогресса», Иван Шеховцов решил продемонстрировать представителям предприятий, общественности и прессы, что может делать даже один изобретатель, дай ему волю. Он провел презентацию «Новатора», на которой продемонстрировал разнообразные устройства, способные в несколько раз быстрее, дешевле и эффективнее очищать каналы и канавы, подвалы и канализационные системы, поля орошения и реки. Его мини-землеса способны добывать со дна озер ценнейшее и чистейшее органическое удобрение — сапропель, которое позволит резко сократить при-

менение органических удобрений. Надо сказать, что большинство устройств, изготавливаемых «Новатором», защищено авторскими свидетельствами Шеховцова и содержат немало технических изюминок. Например, вращающаяся без всяких подшипников только за счет работы реактивной струи установка «Кобра» мгновенно прочищает любые засоры в трубах. Перевозимое на автомобиле компактное устройство (рис. 5) для очистки домашней канализации хорошо работает также с «прозрачным» секретом. А для устройства, уничтожающего отложения в трубах и кухонных раковинах, даже автомобиль не нужен — оно помещается в кармане. И все это лишь часть разработок «Новатора», а точнее — НОВАТОРА из Клайпеды! Уже без кавычек.

Магнитотурботрон от металлургов

Сотрудник Кубанского мединститута, врач Демьян Андреевич Синицкий, потерявший молоденькую дочь во цвете лет, погибшую от рака молочной железы, всего себя посвятил борьбе с этим недугом. В свое время, работая с мощными магнитами, Демьян Андреевич обратил внимание на то, как живые ткани реагировали на вихревое магнитное поле: при одних дозах ранки и ссадины затягивались на глазах, а при других — воспалялись. В конце концов, исследователь нашел параметры, при которых спонтанный рак молочной железы угнетался и исчезал. Так родилось авторское свидетельство на «Способ лечения некоторых локализаций рака магнитным полем», который наш гуманнейший в мире Минздрав СССР засекретил при «железном» ноу-хау. Видимо, чиновникам захотелось заработать валюту от продажи лицензий. Но о патентовании вскоре забыли, а секретность осталась. Автор вместе с соратниками и добрыми людьми в свободное время и в складчину создал в лаборатории мединститута терапевтический аппарат, названный «магнитотурботроном», на который также было получено авторское свидетельство. И тоже закрыто Минздравом СССР. Долго и кропотливо добивались автор и друзья-врачи права лечить на созданном ими аппарате распространенный недуг. Однако по-

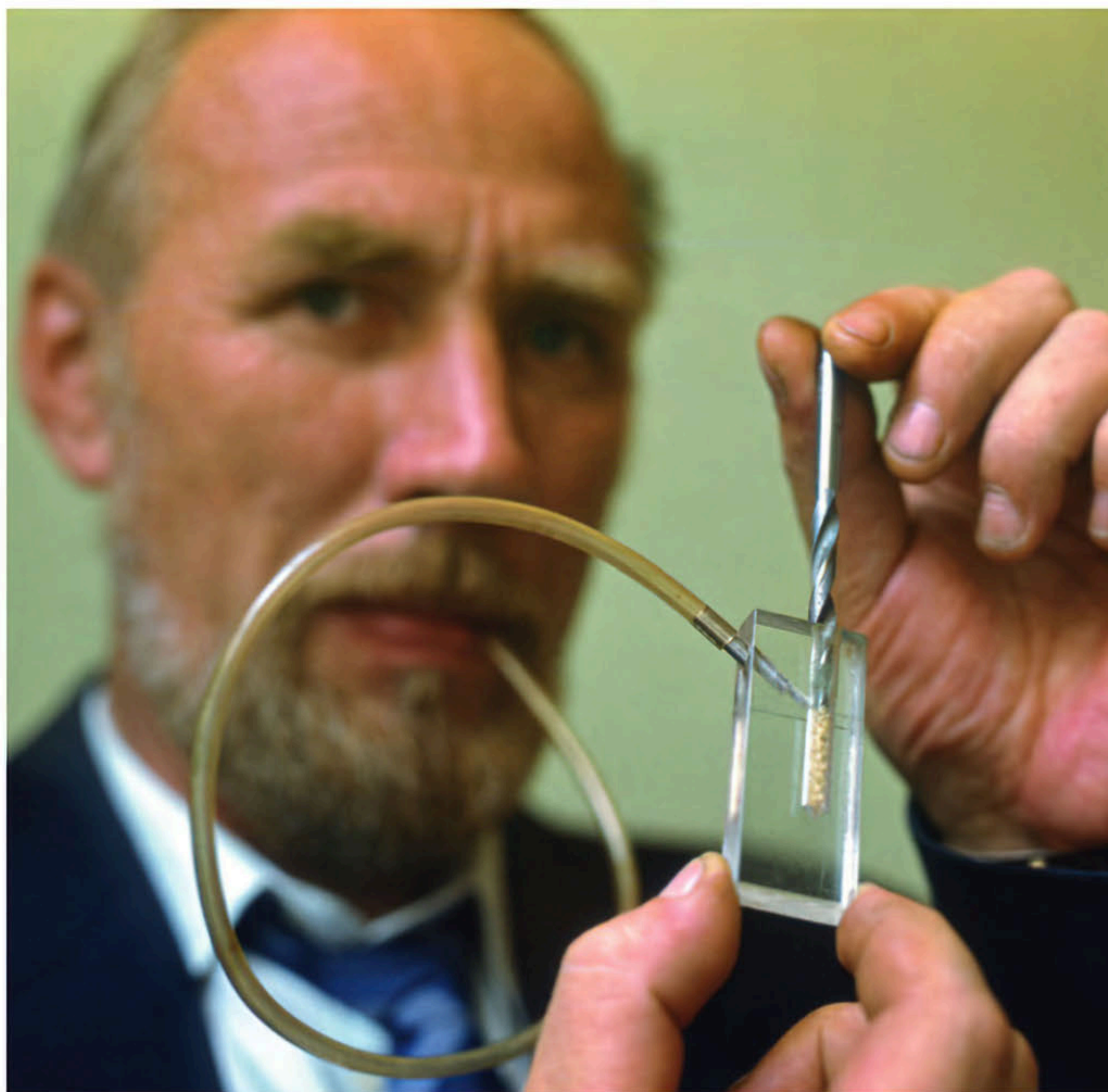


Рис. 4. ИР, 12, 1989, 4 с. обл. и ИР, 1, 1990, с. 8



Рис. 5. ИР, 4, 1990, 1 с. обл.



Рис. 6. ИР, 7, 1990, 1 с. обл.



Рис. 7. ИР, 4, 1990, 4 с. обл.

требовалось 10 лет пока Совмин РСФСР постановил создать при Кубанском мединституте проблемную научно-исследовательскую лабораторию по применению магнитных полей в онкологии. Цели, ассигнования, штаты были определены приказом Минздрава республики. Пока статья находилась в работе, в редакцию поступило отрадное сообщение: к проблеме магнитотурботрона проявил интерес министр металлургии СССР С. В. Колпаков. На одном из предприятий отрасли по его приказу будут изготовлены восемь аппаратов (рис. 6) для клиник, расположенных в городах большой металлургии и, соответственно, опасной экологии. Бывало же и такое!

Ветряки на нартах

К проблемам ветроэнергетики обратилось самое мощное из профильных научных подразделений — Московский авиационный институт. Свидетельством этого интереса явилось создание ассоциации «Энергобаланс», которую возглавил член Верховного Совета СССР, ректор МАИ Юрий Александрович Рыжов. Первый заказ фирме поступил от имени ол'еневодческих хозяйств Севера. Они финансировали разработку удобных мобильных ветряков. В короткий срок инициативная группа под руководством к.т.н. В.А. Добровольского выдала три проекта. Тульский комбайновый завод, Владимирское НПО «Магнетрон» и МАИ реализовали проекты в порядке конверсии. В конкурсе оригинальных ветроустановок, объявленном ГКНТ СССР, ветряки МАИ победили. Важно, что конструкции (рис. 7) разборные и передаются заказчикам в комплекте. Туда входят не только зарядное устройство и аккумуляторы, но и, как выяснилось, удобные нарты. От любого из ветряков, рассчитанных на мощность от 0,25 до 1 кВт, работают все необходимые северянам приборы.

От редакции: ИР неоднократно обращался к теме возобновляемых источников энергии, и ветроэнергетики в частности. Обширную статью о действующих разработках президента Украинской академии наук Алексея Оникко см. в ИР, 12, 2013, с.11.

Собств. инф

Михаил БУЛЫЧЕВ
Михаил ОСИН

Проект «Аэлита-2»

Продолжение. Начало в № 4–6 за 2019 г., № 1–6 за 2020 г. и № 1–2 за 2021 г.



Продолжение главы 21. Медовый месяц

Литта соскользнула с груди Кирилла и скрылась в своей каюте. Через минуту уже без комбинезона, но с полотенцем она прошествовала принимать душ, которого была лишена все 460 суток полета. Нормальный, шумящий, льющий сверху вниз.

Это был не вечер, а сплошной релакс.

После Литты душ занял Кирилл. Она же в это время накрывала стол в каюте Старика — они решили ее использовать как кают-компанию. Процедура не составляла особого труда, т.к. нужно было только выбрать, добавить воды в сублимированные блюда и подогреть. За последним следил автомат. Вкусы Кирилла она знала. И все это облегчалось еще и тем, что имелаась тяжесть.

Все было, как на Земле: падало и лилось вниз, а не плавало кусочками и мокрыми шариками в воздухе, которые расползались по тебе при соприкосновении. Короче, одно удовольствие.

Когда в каюте появился Кирилл, его ожидал стол, на котором красовался греческий салат, дымились тарелки с харчо и солянкой, румянился корочкой цыпленок табака и исходил ароматом шашлык. Были и хрен с горчицей, и аджика. Не забыла Литта развести водой таблетки водки и коньяка, а также приготовить томатный и фруктовые соки. Все, как в лучших отелях Лондона и Филадельфии.

По желанию Литты установили связь с кораблем в режиме телеконференции и пригласили Старика поучаствовать в застолье, хотя бы виртуально, на что тот охотно согласился.

— Ну! С новосельем!

Два бокала со звоном соединились с тубой на дисплее и друг с другом. А между первой и второй, как известно, промежуток небольшой.

Вечеринка развивалась по отработанному веками сценарию. Вспоминали полет и отдельные комичные случаи. Выпили за удачу. Потравили анекдоты, естественно старые, откуда новым-то взяться. Кирилл пристал к Старика, требуя пояснить противоречивость русского фольклора. Ему, видите ли, было непонятно, почему в одном анекдоте говорится, что некрасивых женщин не бывает, а бывает мало водки; а в другом — герой, увидев страшенькую подружку, предназначенную для него, утверждал, что он столько не выпьет.

В итоге выпили за женщин, стоя. Только Старик болтался в пространстве, как воздушный шарик. Он же предложил и последний тост:

— За лучшее будущее человечества!

Кончилось тем, что Литта зевнула и произнесла:

— Мне с вами скучно, мне с вами спать хочется, — и ... слиняла, пожелав беседующим спокойной ночи.

Проснулся Кирилл в каюте Литты. Ее голова лежала у него на груди и казалась невесомой, наверно из-за марсианской гравитации. Его же голова была на удивление ясной, а на душе полнейший покой. Такого умиротворения — он боялся назвать свое состояние счастьем — он давно не испытывал.

— Черт побери! Неужели надо было лететь на Марс, чтобы почувствовать такое?

Все, что ему предстояло сделать здесь, на планете, казалось ему мелким и ничтожным. Он готов был ворочать горы. Он чувствовал себя исполином с неиссякаемой энергией, библейским нефилимом, толстовским магацитлом, который сможет все.

Третьи сутки на Марсе проходили уже значительно ближе к графику, составленному еще на Земле. Кирилл пахал как пчелка. Ему за день удалось целиком собрать колесо. А отводилось на это 2 дня и плюс 1 день — на его установку. На каждое колесо — по 3 дня. Всего 18 суток. Пару суток на сочленение и стыковку.

На такой трудовой подвиг Старик с небес мудро заметил, цитируя кого-то:

— В жизни можно сделать все, если не надорваться.

Литта целый день обустраивала лабораторию и готовила к работе научное оборудование. Правда, один раз она вышла, чтобы разместить сейсмодатчики, а заодно и посмотреть, как идут дела у Кира, благо скафандр надевается быстро и без посторонней помощи. А Кирилл как раз в это время завершал операцию шиномонтажа. Он смотрелся весьма убедительно, когда с помощью рычага и, несомненно, немалых усилий ставил на место с натягом последний четвертый элемент сборного обода.

Они вместе прошли по треугольному маршруту, расставляя датчики и попутно осматривая модули ПОВЗДа.

После был обед, отдых, а потом Кирилл пошел заканчивать с колесом. Ему оставалось еще соединить обод со ступицей 16 спицами с помощью 16 болтов и такого же количества ниппелей, или талрепов.

А дальше дни покатились, как по накатанной колее.

На четвертые сутки Кирилл с помощью квазикрана установил на модуль собранное колесо, воспользовавшись совсем незначительной помощью Литты. Она же недалеко от их модуля провела первое бурение портативным переносным устройством, очень похожим на рыбацкий снаряд для сверления лунок во льду. Только ее бур был трубчатым, с алмазной кольцевой коронкой и давал в результате неповрежденный столбик керна. Правда, керн был всего 1,5 м длиной, но и это было неплохо, ибо позволяло заглянуть на 15 000 лет назад. Естественно, везти на Землю этот керн они не могли. Туда полетят только флешки с кадрами процесса добычи информации и снимками результатов ее анализа. Поэтому работой в лаборатории за биноклем Литта была вполне обеспечена на все время их пребывания на Марсе.

А чтобы узнать, что было миллион лет назад, надо бурить на стометровую глубину.

— Вот, соберет Кир все колеса, тогда с помощью труб псевдокрана и электропривода можно будет получить керн длиной около 10 м. Это уже данные стотысячелетней давности. Но это будет еще нескоро.

За пятые и шестые сутки было собрано и установлено второе колесо лабораторно-жилого модуля. Центровка модуля была такова, что при убранных трех посадочных опорах он мог уже перемещаться с помощью колес, используя четвертую опору, как легкий самолет использует хвостовую костыль или лыжу.

На седьмые сутки пребывания на Марсе Кирилл и Литта перенесли кольцевую ширму солнечной батареи к модулю РВ, а потом Кирилл медленно и аккуратно на аккумуляторах подвел модуль ЛЖБ к модулю РВ и состыковал их сначала механически, а потом уже соединил все электрокабели. При этом упаковки, необходимые для сборки еще двух колес, были нанизаны на кольцевой буксировочный конец и транспортировались волоком за модулем, сгребая лимонитную пыль и обнажая лед.

Далее темпы работ снизились. На сборку и установку третьего колеса ушло 3 дня. Столько же было затрачено на четвертое колесо.

Четырнадцатые сутки на планете они почти не работали, отдыхали. Нельзя же считать работой переезд двухзвенного ПОЕЗДа к энергомодулю и транспортировку упаковок для сборки последних двух колес. Заодно перевезли и установили на новом месте солнечную батарею. И в этот же день Литта сделала открытие.

Разглядывая в микроскоп капли талой воды из линзы керна, которая не таяла приблизительно 10 тыс. лет, она обнаружила останки галофильных одноклеточных организмов. Но такого не должно и не могло быть. Организмы эти солелюбивы, а океан существовал около миллиона лет назад. Затем случился какой-то катаклизм. Часть воды могла испариться, уйти под поверхность или замерзнуть. А потом целый миллион лет атмосфера переносила воду из экваториальных областей сюда, на шапку, и наращивала ее толщину по миллиметру за каждые 10 лет. До уровня замерзших останков океана бурить и бурить, а здесь вдруг почти на поверхности... Правда, возможны и выбросы: метеоритный пробой, гейзер или еще что-нибудь. Ну а ультрафиолет все поубивал. Это-то как раз и понятно.

— Ладно! На Земле ученые разберутся.

Вечером, как водится, это дело отметили. Старик тоже поучаствовал. Виртуально.

Литта была счастлива — ее присутствие здесь, на планете, как ученого-биолога было оправдано.

Прошло еще 4 дня. Последние два колеса были собраны и установлены.

Девятнадцатый день на Марсе был насыщенным. Сборка ПОЕЗДа была закончена. Энергомодуль подсоединен и запущен обычный движок, который крутил генератор, вырабатывающий электроэнергию.

Квазикран разобрали, и, наконец-то, Литте удалось осуществить, с помощью Кирилла конечно, давно задуманное глубинное бурение.

Полученный керн предназначался для исследований во время движения по трассе к «тарелке». Он был разделен на метровые отрезки и размещен по имеющимся для этого лоткам, которые должны были храниться в специальных негерметичных нишах при температуре внешней среды.

На следующий день решили трогаться с места по направлению к «тарелке». Но человек предполагает, а Бог, или, если хотите, Его Величество Случай, располагает.

Проводя «предполетную» проверку систем ПОЕЗДа, Кирилл обнаружил отсутствие сигнала на панели управления об уровне зарядки аккумуляторных батарей модуля РВ. Первая половина дня ушла на выяснение причины этой неисправности и ее устранение.

За обедом вспомнили, что начальная точка маршрута, т.е. место их высадки и пребывания, может оказаться не менее интересной, чем ожидающая их «тарелка».

Действительно, на карте ориентиром для спуска в автоматическом режиме модуля ЛЖБ и энергомодуля служил так называемый Малый кратер на Северной полярной шапке с координатами 83,44° N; 112,95° E. По другому источнику у этого кратера имелось другое название: Кратер слоистых отложений на Северной полярной шапке.

При большом увеличении снимка на компьютере круглый кратер вдруг превращался в размытый прямоугольник с поперечными параллельными полосами, весьма похожий на железную бочку из-под горючего, вмерзшую в лед. Только размеры этой бочки были 180 на 90 м.

Решили после обеда сходить и посмотреть эти «слоистые отложения». Тем более что от ПОЕЗДа этот кратер находился не более чем в 2 км.

На пятачке, где земляне топтались уже 20 дней, ледник имел добротную плоскую поверхность без всякого намека на какие-либо трещины. Однако Кирилл, хотя Литта и обозвала его перестраховщиком, кроме скорчера взял с собой бухту репшура 50 м длиной и айсбайль — ледник есть ледник. Мало ли чего.

Дошли без приключений. Маршрутизатор на дисплее обзорного стекла шлема работал безотказно.

Оказалось, что это был вовсе не кратер. Да, углубление было в виде здоровой лунки неправильной формы, в которой как камень в оправе... Да, это и был камень. Короче, скала.

То, что здесь была скала, это нормально. В 20 км отсюда, если идти на юго-восток, находился обрыв одной из террас Северной полярной шапки. Там вполне могли быть и скальные выходы. А космонавты, возможно, столкнулись с вершиной какой-нибудь горы, которая только в леднике и могла сохраниться. А так бы и ее сгладил наждак марсианского эолового рельефообразующего процесса.

Только скала эта была какой-то странной. Ее выпуклая поверхность действительно пересекалась двумя группами

прямых параллельных белых линий. Это и вправду могло быть выходом на поверхность слоистых отложений, что на Земле случается в процессе возникновения складчатости при горообразовании.

Кирилл и Литта спустились ближе к скале рассмотреть эти полосы. Но эти белые полосы не были другой породой, отличной от основной, скальной. Удары айсбайля показали, что это был просто лед, марсианский лед. Весьма странной и необъяснимой была также прямизна этих полос. Складывалось впечатление, что кто-то надрезал эту скалу очень ровно несколько раз, а потом в некоторых местах убрал породу между близкорасположенными надрезами. Образовавшиеся пустоты впоследствии заполнились льдом.

— Кирилл! Отбей кусок скалы, соприкасающейся с белой полосой.

— Вот и айсбайль пригодился. А то перестраховщик, да перестраховщик.

На отбитом куске, там, где скала контактировала со льдом, она представляла ровную плоскость, какую могла бы оставить дисковая пила.

— А это не привет ли от инопланетян, Кирюша? Забирай образец, в модуле посмотрим, как там с наличием микропримесей металла на поверхности?

— Могли ведь и не пилой резать.

Возвращались они медленно и в задумчивости.

Бинокляр частичек режущего инструмента на ровной поверхности образца не показал. Электронного микроскопа у Литты не было. Экспресс-анализ химсостава дал набор элементов, где присутствовали металлы, но попробуй узнай, инструменту они принадлежат или образцу?

Подключили Старика, рассказав ему про «нарезной батон», как они окрестили эту скалу.

— Интересно девки пляшут...

И это было все, что они услышали с небес.

— Так, черту подвели. На этом мудром высказывании считаю мозговой штурм закрытым, и... спать, спать, спать. Завтра с утречка трогаемся.

Последние слова у Кирилла прозвучали как-то не совсем уверенно.

— Похоже, мы здорово присохли к этому месту, обжились одним словом, обросли ракушками.

— К хорошему быстро привыкаешь, — заключила Литта, задерживая шторку на иллюминаторе своей каюты.

Глава 22 Silence

С определенного момента вся жизнь Старика на орбите резко развалилась на две неравные и несравнимые части. Одна из них целиком была отдана друзьям по полету, находившимся на поверхности Марса и уже приступившим к самому интригующему этапу исследований — прохождению 200-километровой трассы от места посадки до загадочного объекта, который мог в действительности оказаться инопланетным артефактом — чем черт не шутит. Другая же часть его жизни крутилась и трепетала вокруг понятия, возникшего в сознании из глубин его памяти почему-то в виде французского слова *silence*, что означало «молчание». Произносилось оно по-русски приблизительно как «силянс», возможно даже с прононсом на звуке «н». Буква «е» в конце слова

не принималась во внимание и не звучала. У слова этого был еще и артикль *le* — определенный артикль мужского (согласно французскому) рода единственного числа. Но он, артикль, почему-то не возникал. Наверное, потому, что по французскому и по химии у Старика были четверки, из-за чего, собственно, он и получил серебряную медаль, а не золотую. Но это, впрочем, совершенно не имело никакого отношения к слову *silence*. Вспоминалась и француженка Раиса Ильинична Гнедич, невысокая, вся какая-то аристократически утонченная красивая женщина, каковой ее считали все в 10«А» классе и думали также, что она из тех самых Гнедичей, которые еще из пушкинских времен. У нее на шее в любое время года красовался необычно повязанный шарфик из чего-то воздушного, и с ее появлением в атмосфере класса появлялось что-то неуловимо приятное — в духах мы тогда совсем не разбирались. Кстати, школы тогда делились на мужские и женские. Естественно, что ребята выпендривались перед француженкой кто как мог. Однажды Герочкин — так мы звали Герку Волкова, первого гимнаста класса — вышел отвечать к доске на руках, когда его вызвала Раиса Ильинична.

Когда слово *silence* завладело большей частью сознания Старика, в его памяти все чаще и чаще стало всплывать земное: люди, страны, отдельные фрагменты, образы. И все эти кусочки земного пытались пристроиться к слову *silence*. Кстати, у Раисы Ильиничны это слово звучало приятно, даже когда оно произносилось очень громко со смыслом «молчать!». Мы же это воспринимали как «внимание!».

Одна часть сознания Старика все время отслеживала друзей там внизу, на марсианской поверхности, а другая крутилась вокруг этого слова *silence* и... вокруг Земли. И это было вполне объяснимо, ибо... связь с Землей пропала. Земля молчала.

Сначала Старик не придавал значения тому, что Земля не вышла вовремя на связь — всякое бывает. Потом он сам стал вызывать Землю. В ответ было только молчание. Он вызывал, вызывал, вызывал... Все было бесполезно. Земля молчала.

Само собой разумеется, что на поверхность Марса Старик ничего сообщать не стал. Зачем Литте и Кириллу лишний стресс. У них и так хлопот хватает, своих.

Подозревать в неисправности корабельную радиосистему было глупо, ибо как связь с Землей, так и связь с поверхностью Марса, с ПОЕЗДом, осуществлялась одной и той же аппаратурой, одной и той же параболической антенной. А связь с ПОЕЗДом была блестящей.

Управляемая параболическая антенна шестиметрового диаметра из листового алюминиевого сплава выполняла еще две функции: служила концентратором солнечного излучения для снабжения светом оранжереи и отражателем радиотелескопа для научных наблюдений. Все функции антенна выполняла безукоризненно. Только Земля молчала.

Когда-то давно-давно на Земле слово «молчание» также было центром внимания, причем всей научной общественности. Тогда имелось в виду молчание космоса. Ученые прослушивали окружающее пространство на всех диапазонах, надеясь поймать сигналы какой-нибудь цивилизации. Но эфир молчал. Вот тогда-то и заговорили про молчание, молчание космоса.

Получалось, что на много парсеков вокруг мы одни. Семимиллиардное человечество в одиночестве. Это что-то!

Правда, была одна оригинальная гипотеза, обещавшая присутствие инопланетян совсем близко, в нашей Солнечной системе. Было обнаружено, что при больших величинах давления, 40–60 ГПа, азотно-водородная химия по разнообразию соединений может превосходить углеводородную, земную. В указанных условиях, а они как раз характерны для таких планет-гигантов, как Уран, Сатурн и Нептун, азото-водороды могут образовывать длинные полимерные цепи и даже двумерные плоские листы. Вполне возможно допустить возникновение аналогов углеводородных белков на базе азотно-водородных соединений, т.е. зарождение иной жизни на основе азотных соединений.

А если учесть, что в начале 21-го века наступивший бум, связанный с поиском землеподобных экзопланет, показал преобладание газовых планет-гигантов в звездных системах, то вырисовывалась очень интересная картина. И на этой картине мы вроде бы уже и не в одиночестве — кругом «азотно-водородники». Но, с другой стороны, опять в одиночестве, ибо углеродная жизнь для «азото-водородников» является экзотикой.

Но это все лирические отступления. А Земля-то молчит. Молчит все человечество. Не мы трое, улетевшие к такой-то маме, молчим. Молчит все человечество. Как-то остаться втроем в одиночестве от человечества? От этого может и крыша поехать.

— Что же могло случиться? — думал Старик. — А что уютно! Вариантов куча.

Однако напрашивается только один самый логический вывод: это не могло быть какой-то мелкой аварией в ЦУПе или на земной станции связи. В этом случае были бы задействованы другие как наземные командно-измерительные комплексы, так и плавучие, корабельные или иностранные, в конце концов. Нет, это не мелкая авария. Это — страшно даже подумать — что-то гораздо круче. Ну а если это что-то глобальное, то вариантов не так уж и много.

Самое безобидное, что могло случиться, это общеземельная вспышка вулканизма как нормальное проявление процесса расширения Земли. Следствием этого будут повсеместные извержения вулканов как взрывного, так и спокойного характера, причем там, где их никогда и не было. В прошлом Земли это было уже не раз. Вся Сибирь, например, когда-то представляла собой лавовое поле. Таким же может быть извержение Йеллоустонского супервулкана, которое уже давно ожидается учеными. Почему этот вариант безобидный? Да все просто. Никто в нем не виноват. Возможно даже, что силы МЧС менее пострадавших государств будут способны оказывать сильную помощь. Конечно, и здесь не обойдется без мародерства и преступлений. Как только узда социального устройства ослабевает, в человеке просыпается зверь. Самый страшный зверь.

Второй вариант, также ожидаемый, это падение астероида-убийцы. Земляне так и не научились вовремя фиксировать эти небесные тела, особенно когда они подлетают со стороны Солнца. Здесь все зависит от размеров астероида и его скорости. Какой-то процент землян возможно выживет. Скорее всего, в горах. Сначала прокатится огненная волна, а потом водяная или грязный сель.

И это будет потоп, как в Библии.

Ну а третий вариант, причем самый вероятный, это третья мировая в ядерном исполнении.

Когда не стало Советского Союза, и Россия, капиталистическая Россия, уже не была исполнителем доктрины Мировой Революции, мечты диктатуры пролетариата, весь мир вздохнул облегченно. Однако это был все-таки мир капитализма, где основной закон — закон джунглей: выживает сильнейший. И войны шли. Шел постоянный передел сфер влияния, борьба за сырьевые ресурсы, пресную воду, рынок. Шли локальные войны с применением роботов и высокоточного оружия, пока без использования ядерного. Но были еще и террористы. Они перманентно пытались завладеть этим самым ядерным оружием.

А Старик даже помнил все, что было связано с «карибским кризисом» в октябре 1962 года, когда мир был на грани. Странное было времячко. В Москве все прекрасно сознавали, что может начаться ядерная война и что первой целью неизбежно будет столица, но продолжали жить как ни в чем не бывало. А стресс был, только он был подсознательный. Старик на себе это прочувствовал.

В одну из ночей разразилась гроза. Жил он тогда на Загородном шоссе, напротив больницы Кащенко, или «канатки», как ее все там называли, в деревянном двухэтажном трехподъездном доме, почти рядом с путями Павелецкой железной дороги. Таких бревенчатых домов полно было построено по рабочим окраинам тогдашней Москвы. Спал он у самого окна на раскладываемом на ночь кресле-кровати. Их жило пятеро в 15-метровой комнате в трехкомнатной коммуналке.

Так вот, ночью разразилась гроза. Спал он крепко и на нее не реагировал. Но одна из молний ударила, наверное, совсем рядом и этот грохот он во сне услышал. И не только услышал, а даже успел, не просыпаясь, еще во сне подумать: «Ну сбросили, сволочи!?!». И лишь после этого он открыл глаза и даже успел уловить отблеск вспышки за окном — спал он на спине.

— Да, было времячко!

— Что же получается? Значит, все-таки война. Ядерная. «А счастье было так возможно, так близко».

Все это как-то не укладывалось в голову. Не хотело укладываться. Теперь ведь придется с этим жить. И молчать тоже придется. И даже врать Киру и Литте. Нет! Им, конечно, ничего говорить пока нельзя. Ни в коем разе. Вот вернутся на корабль, тогда и будем решать всем кагалом, что делать. А что делать? Извечный русский вопрос. К Земле лететь, конечно, и спускаться. А куда спускаться? Придется покрутиться на орбите, повыжидать, присмотреться. Интересно, что еще на орбитах творится? Может, там туча осколков летает. А на орбиту все равно выходить надо будет, только на какую? Короче, хрень полная. И кто и где там на Земле в живых теперь остался? Нет, это хрень, хрень и еще раз хрень. А вылезать из этого все равно придется. Надо, Федя, как говорили когда-то.

Но это все впереди. А пока, слава Богу, хоть у ребят все в порядке.

Старик символически сплюнул три раза через левое плечо и постучал костяшками согнутых пальцев правой руки себя по голове, условно считая ее как бы деревянной, что он делал не раз на Земле, вспоминая номерной анекдот.

Продолжение в следующем номере



На вопросы читателей отвечает **Дмитрий СОКОЛОВ**, действительный член Международной академии технологических наук РФ, действительный академический советник Академии инженерных наук им. А. М. Прохорова, руководитель Школы изобретательства и патентования «Эксперты успеха».



Комов О. Е.,
г. Вологда

По условиям заказчика работ для получения финансирования мы должны предоставить ему не только приоритет поданной заявки на изобретение, как было ранее, но и положительное решение формальной экспертизы. На что при оформлении заявки на изобретение следует обратить внимание, чтобы максимально быстро получить такое решение?

Формальная экспертиза проводится в соответствии со ст. 1384 ч. IV ГК РФ. В п. 1 этой статьи сказано, что при формальной экспертизе проверяется наличие документов, указанных в п. 2 ст. 1375, а именно: 1) заявления о выдаче патента с указанием автора изобретения и заявителя — лица, обладающего правом на получение патента, а также места жительства или места нахождения каждого из них; 2) описания изобретения; 3) формулы изобретения; 4) чертежей и иных материалов, если они необходимы для понимания сущности изобретения; 5) реферата. Учитывая, что вы ранее уже подавали заявки на изобретения, остановлюсь только на основных требованиях формальной экспертизы, которые нарушаются наиболее часто.

Заявление о выдаче патента РФ на изобретение подписывает директор предприятия-заявителя либо иные заявители. Подпись заверяется печатью, если она существует. Наиболее часто встречающаяся ошибка в этом месте — отсутствие даты около подписи заявителя, что приводит к запросу формальной экспертизы. В описании и чертежах формальная экспертиза часто выявляет ошибки,

возникающие от невнимания изобретателей и связанные с нумерацией элементов. Например, на чертежах указан номер элемента, который не упоминается в описании, или наоборот. Иногда формальная экспертиза предъявляет претензии к намеренным пропускам номеров позиций. Такой пропуск очень удобен, когда номеров позиций, например, более 30, и наличие таких пропусков позиций не является ошибкой. Но учитывая, что вам важен срок формальной экспертизы, исключите пропуски номеров позиций в описании и чертежах.

Следует отметить, что иногда формальная экспертиза выходит за рамки своей компетенции. Например, в моей практике было несколько случаев (при патентовании устройств), когда предъявлялись претензии к неупоминанию элементов, указанных в описании конструкции устройства в статическом состоянии, в подразделе описания «Работа устройства». Например, на чертеже устройства и в описании его в статическом состоянии указан винт 18 для соединения деталей 19 и 20. А в описании работы устройства вы этот винт не упоминаете, т.к. и так понятно его назначение. Экспертиза по существу не обратит на это внимание, но, учитывая, что формальная экспертиза иногда стремится быть «святее Папы Римского», чертежи не следует перегружать несущественными для достижения технического результата элементами. А уж если такое случилось, упомяните все указанные номерами элементы конструкции устройства в описании его работы.

Теперь что касается формулы изобретения. В п. 5 ст. 1384 указано требование соблюдения единства изобретения. Наиболее часто это нарушение

возникает в результате элементарной невнимательности изобретателей. При большом количестве пунктов формулы можно просто пропустить альтернативные признаки в зависимых пунктах. Например, в независимом пункте источником частиц у вас является электронная пушка, а в зависимом пункте вместо электронной пушки вы используете источник альфа-частиц. Если у вас возникнут сомнения по поводу альтернативности (иногда она неочевидна), то в вашем случае эти сомнительные признаки лучше убрать из формулы, но оставить в описании. В случае необходимости при экспертизе по существу вы сможете вернуть эти признаки в формулу изобретения, разумеется, если выяснится отсутствие нарушения единства изобретения.

Указание структурных разделов заявки в «Правилах составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации изобретений, и их формы», утвержденных приказом Минэкономразвития России от 25 мая 2016 г. № 316, не предусмотрено, но в вашем случае лучше это сделать, а именно: согласно п. 30 этих правил следует привести перед каждым разделом его название: «область техники, к которой относится изобретение; уровень техники; раскрытие сущности изобретения; краткое описание чертежей (если они содержатся в заявке); осуществление изобретения».

Бывают также ошибки при указании источников информации, не являющихся общедоступными, например ссылка на документацию и чертежи, опубликованные внутри предприятия или объединения и не-

доступные неограниченному кругу лиц. Следует также внимательно проверить величины уплачиваемых пошлин. Наиболее часто ошибки встречаются при превышении количества пунктов формулы свыше 10. За каждый такой пункт следует не забыть уплатить дополнительно 700 руб. к основной сумме пошлины 3300 руб. за регистрацию заявки на выдачу патента РФ на изобретение и принятие решения по результатам формальной экспертизы. При этом копию документа об оплате следует приложить к документам заявки, отправляемым в Роспатент.



**Курбатский И. Н.,
г. Воронеж**

Мы провели глубокие патентные исследования и подготовили заявку на изобретение. После этого совершенно случайно в материалах конференции, изданных ограниченным тиражом примерно 10 лет назад, мы обнаружили доклад, где, по сути, раскрыто наше изобретение. Как лучше поступить в этой ситуации?

Приведу пример из своей практики. Крупная фирма создала прорывную технологию и комплекс оборудования, запатентовала их и сделала доклад об этом на научной конференции. После доклада на сцену поднялся известный профессор и показал свой доклад на конференции более чем 15-летней давности, изданный в количестве 100 экз., где была представлена схема, очень похожая на схему прорывного технологического комплекса докладчика. Несмотря на то что это была только схема без практической реализации, которая и не могла быть осуществлена в то время, конфуз был велик. При этом при детальном анализе выяснилось, что в патенте крупной фирмы содержалось достаточное количество признаков для получения патента, если бы в качестве прототипа был выбран технологический комплекс профессора.

Таким образом, если вам патент нужен, например, всего лишь для отчета по бюджетному финансированию, то, скорее всего, обнаруженный вами доклад экспертиза не найдет. А если вы планируете широкую коммерциализацию своего изобретения, проанализируйте найденное вами решение и попытайтесь добавить новые

отличительные признаки в независимый пункт формулы изобретения. Но даже если все признаки вашего решения окажутся известными из этого доклада, попытайтесь выявить новые технические результаты и привяжите их к вашим отличительным признакам. При этом следует заметить, что приводить или не приводить найденное вами решение в качестве аналога или прототипа, решать вам. Это вопрос находится уже в области вашей патентной стратегии. Добавлю, что при экспертизе теоретически вам могут противопоставить помимо древних докладов, отчетов по НИР, материалов диссертаций также, например, выставочные экспонаты с документально подтвержденной датой их обозрения, зафиксированные аппаратурой звукозаписи устные выступления, сообщения в средствах массовой информации, сведения из Интернета, но это случается очень редко.



**Занин А. Г.,
г. Москва**

Мы подали заявку на изобретение с одним независимым пунктом формулы изобретения и восемью зависимыми пунктами. После получения уведомления о положительном результате формальной экспертизы мы получили «Уведомление о рассмотрении ходатайства о проведении экспертизы заявки на изобретение по существу», в котором сказано, что экспертиза заявки по существу будет проведена в отношении первого независимого пункта формулы изобретения. Что это значит? Зачем тогда мы писали многозвенную формулу изобретения?

Отвечаю по порядку. Согласно п. 6.2.1.5. «Руководства по экспертизе заявок на изобретения» проверка заявленного изобретения, охарактеризованного в многозвенной формуле с зависимыми пунктами, проводится в отношении независимого пункта. Если охарактеризованное в нем изобретение соответствует изобретательскому уровню, проверка в отношении зависимых пунктов не проводится. А теперь ответ на второй вопрос. Если в процессе экспертизы по существу будет выявлено отсутствие новизны или изобретательского уровня вашего решения по первому независимому пункту формулы изобретения, вы будете вправе пере-

нести любой признак из любого зависимого пункта формулы изобретения (и даже из описания) в первый независимый пункт формулы, и экспертиза заявки продолжится. В дополнение сообщу, что на практике эксперт часто проводит патентный поиск в отношении и зависимых пунктов формулы изобретения, сообщает заявителю о найденных аналогах и в своем решении доводит информацию до изобретателя о признаках его технического решения, которые не были выявлены при патентном поиске. В этом экспертиза заинтересована, иначе вы будете по очереди переносить, например, восемь зависимых признаков в независимый пункт формулы и экспертиза может затянуться на годы.



**Чумаков В. В.,
г. Иркутск**

Мы патентуем высокотехнологическую установку, в которой много перемещающихся элементов, частиц и потоков. Как лучше их обозначать на чертежах, учитывая, что существует требование описания устройства в статическом состоянии?

В п. 58 «Правил составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации изобретений, и их формы», утвержденным приказом Минэкономразвития России от 25 мая 2016 г. № 316, сказано, что «Чертежи выполняются без каких-либо надписей, за исключением необходимых слов (например, «вода», «пар», «открыто», «закрыто»...). Это как раз ваш случай. Экспертиза не будет возражать, если слова с указанием частиц, потоков, направлений перемещений элементов будут указаны около стрелок, указывающих в сторону движения этих частиц, потоков и элементов.

НУЖЕН СОВЕТ?

Отправьте вопрос по адресу ir@i-r.ru с пометкой: «Для эксперта Дмитрия Соколова»

Когда-то в мае-июне



120 лет назад

09.06.1901

На Кубани в станице Ивановская в семье казака родился Павел Пантелеймонович Лукьяненко, видный ученый-селекционер, который дал стране и всему миру не один десяток жизнестойких и урожайных сортов пшеницы. Закончив обучение в Ивановском реальном училище в 1919 г., Лукьяненко вступает в ряды Красной Армии.

После окончания Гражданской войны становится студентом Кубанского сельскохозяйственного института. Чернозем Кубани мог давать богатые урожаи пшеницы, но очень часто ее посевы гибли от грибкового заболевания — ржавчины. Поэтому, закончив в 1926 г. институт и начав работать сначала на опытном поле, а потом на Краснодарской селекционной станции, молодой специалист решает вывести новые сорта пшеницы.

Найдя среди зарубежных сортов наиболее стойкие к болезням растения, Лукьяненко скрещивает их с местными сортами и ему удается добиться хороших результатов. В 1935 г. ему была присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук. Но работа по селекции была прервана начавшейся войной. В 1942 г., когда фашисты уже близко подошли к Краснодару, часть сотрудников, в том числе и Лукьяненко, и наиболее ценное имущество станции были отправлены в эвакуацию в Казахстан. В эвакуации станция продолжала свои опыты.

В послевоенные годы Лукьяненко вместе с коллегами представил

новые сорта озимой пшеницы: Краснодарку, Первенца, Новоукраинку 83, которые были и устойчивыми к болезням, и урожайными. В 1948 г. Павлу Пантелеймоновичу было присвоено звание действительного академика ВАСХНИЛ. В середине 1950-х гг. был выведен еще один сорт — Безостая-1, который стали сеять не только в нашей стране, но и за рубежом. В 1956 г. Лукьяненко переходит на работу в Краснодарский НИИ сельского хозяйства, где продолжает заниматься вопросами селекции.

Всего селекционером было выведено 46 новых сортов пшеницы. Труды ученого были оценены как в СССР, так и во всем мире. В 1964 г. он становится академиком АН СССР. Павел Пантелеймонович дважды удостоивался звания Героя Социалистического Труда, трижды он был награжден орденами Ленина и Трудового Красного Знамени. Но тяжелая болезнь не дала осуществиться многим его замыслам. Лукьяненко скончался 13 июня 1973 г. Ему было 72 года.



205 лет назад

22.05.1816

В посаде Пучеж Костромской губернии Юрьевецкого уезда (сейчас город Пучеж в Ивановской области) в мещанской семье родился будущий изобретатель и писатель Павел Алексеевич Зарубин. Не закончив ни одного учебного заведения, он самостоятельно научился чтению, письму, счету. После смерти отца в 1830 г. Павлу Алексеевичу пришлось продолжить его

дело. Отец был судовладельцем. Но первый же рейс привел к убытку и долгам. Чтобы прокормить семью, молодому человеку пришлось овладеть профессиями часовщика и столяра-мебельщика. В свободное время он изучает точные науки, занимается живописью.

В 1842 г. ему удается поступить на службу в губернскую чертежную в Костроме, а с 1843 по 1853 г. он работает сначала помощником землемера, а потом уездным землемером. В 1854 г. его переводят в Московский межевой корпус. Во время службы в Москве он создает ряд инструментов для точного измерения площадей на планах, в том числе и планиметр. Этот прибор был удостоен премий Петербургской и Парижской академий наук, а также Демидовской премией. Но изобретенные приборы привели к неприятностям на службе. Планы землемеров, которые поступали к Зарубину, при проверке его приборами выявляли много ошибок.

В 1859 г., выйдя в отставку, Павел Алексеевич возвращается в родной Пучеж, где, работая землемером, занимается также изобретением приборов для измерения скорости, длины пройденного морскими судами пути, глубины моря. Среди его изобретений была и жнейка, которая облегчала труд крестьян. Зарубин занимается и литературной деятельностью. Он пишет рассказы, которые потом вошли в его роман «Темные и светлые стороны русской жизни».

В 1864 г. Зарубин переезжает в Петербург и поступает на должность помощника директора сельскохозяйственного музея, где и служит до 1883 г. Работая в музее, Зарубин продолжает изобретать. Это водоподъемники и гидропульты, пожарные насосы. Его интересуется создание подводной лодки и проблемы воздухоплавания. Всего у П. А. Зарубина было около 50 изобретений. В опубликованных им научных статьях он давал описание своих изобретений или предлагал свои технические решения по той или иной проблеме: «Описание планиметра», «Исправление повреждений паровой машины», «Воз-

духоплавание», «Теория пожарных насосов» и многие другие. Павел Алексеевич также пишет статьи в газету «Петербургский листок», а с 1871 г. становится ее редактором. За свои заслуги Зарубин был награжден орденом Святого Владимира 4-й степени, что давало ему возможность перейти из мещанского сословия в дворянское. Талантливый изобретатель и писатель скончался в возрасте 70 лет 12 августа 1886 г. Был похоронен в Санкт-Петербурге на Волковом кладбище.



100 лет назад

21.05.1921

В Москве родился Андрей Дмитриевич Сахаров, советский физик-теоретик, академик АН СССР, один из создателей первой советской водородной бомбы, общественный деятель, диссидент, правозащитник, народный депутат СССР, лауреат Нобелевской премии за мир. Отец, Дмитрий Иванович, оказал большое влияние на становление личности сына. Дмитрий Иванович был талантливым физиком, автором и соавтором учебников, разработчиком методов преподавания физики. Может быть, поэтому Андрей Дмитриевич, закончив с отличием среднюю школу в 1938 г., поступает на физический факультет МГУ.

Когда началась Великая Отечественная война, Сахаров учился на третьем курсе института. На фронт он не пошел по состоянию здоровья, а продолжил учебу на факультете, который эвакуировали в туркменский Ашхабад. В 1942 г. после окончания института он недолго работает на патронном заводе

в Ульяновске. Трудясь на заводе, он получает авторское свидетельство 72825 на «Прибор для определения качества термообработки изделий». Это изобретение для контроля качества бронебойных сердечников пуль, используемых в противотанковых ружьях. Разработка была внедрена в производство. В 1944 г. Сахаров поступает в аспирантуру ФИАН, в 1947 г. защищает кандидатскую диссертацию и его принимают на работу в МЭИ. В 1948 г. его включили в одну из групп, которая занималась разработкой водородной бомбы. Андрей Дмитриевич предложил свою модель, которая получила название «слойки Сахарова»: в заряде бомбы различные материалы чередовались слоями.

В эти же годы Сахаров вместе с академиком Игорем Евгеньевичем Таммом проводит работы по управляемой термоядерной реакции, преподает в МЭИ ядерную физику, теорию относительности, электричества. В 1953 г. прошло испытание водородной бомбы и Сахаров избирают академиком, он становится лауреатом Сталинской премии, получает медаль Героя Социалистического Труда. Ему было на тот момент 32 года. Создатель ядерного оружия с середины 1950-х гг. начинает выступать против его применения, а с конца 1960-х гг. становится одним из лидеров правозащитного движения в СССР. В 1966 г. подписывает письмо 25 деятелей культуры и науки, обращенное к Генеральному секретарю ЦК КПСС Л. И. Брежневу, против реабилитации И. В. Сталина.

В 1968 г. им была написана брошюра «Размышления о прогрессе, мирном сосуществовании и интеллектуальной свободе», которая была опубликована во многих странах мира. Андрея Дмитриевича отстраняют от работы в Арзамасе-16. Но он продолжает призывать к установлению отношений с США, осуждает репрессии в СССР, защищает диссидентов. В 1975 г. им была написана книга «О стране и мире», и вскоре ему присуждают Нобелевскую премию за мир. Открытое выступление против введения советских войск в Афганистан привело к ссылке ученого в Горький (ныне Нижний Новгород) и лишению наград и званий. Он был выслан из Москвы в 1980 г., вместе с ним уехала и его жена Елена Боннэр. В ссылке Сахаров написал

книгу «Опасность термоядерной войны». А в 1986 г., несмотря на противодействие некоторых членов Политбюро, за возвращение из ссылки Сахарова выступил генеральный секретарь ЦК КПСС Михаил Сергеевич Горбачев.

В 1988 г. Сахаров выезжает за рубеж, где встречается с президентами США, Франции, премьер-министром Великобритании. В 1989 г. он избирается народным депутатом СССР и представляет новый проект Конституции, в основе которой лежали защита прав личности и права всех народов на государственность. Андрей Дмитриевич скоропостижно скончался 14 декабря 1989 г. от остановки сердца, вскоре после своего выступления перед народными депутатами.



285 лет назад

14.06.1736

В городе Ангулеме во Франции в семье правительственного чиновника родился Шарль Огюстен де Кулон, военный инженер и ученый-физик, сделавший ряд открытий в области электростатики и теоретической механики. Благодаря своему дворянскому происхождению Шарль Огюстен получил образование в лучших учебных заведениях Франции того времени. После окончания Коллежа Мазарини он поступает в Военно-инженерную школу в Мезьере, где изучает математику, физику, черчение, а также строительное дело.

В 1761 г., получив чин лейтенанта, Кулон поступает на военную службу. Занимаясь строительными работами, молодой инженер получил практический опыт, который пригодился ему потом в научных исследованиях. Однако служба за пре-

делами Франции привела к серьезным болезням. Климат на острове Мартиника, где Кулон провел несколько лет, занимаясь укреплением форта, был очень тяжелым. Из-за болезни Шарль Огюстен возвращается во Францию в 1770-х гг.

В это время он начинает свои научные исследования в области теоретической механики, связанные с теорией ветряных мельниц, законами кручения, изобретает крутильные весы. В 1773 г. Кулон представил свою научную работу, посвященную строительной механике, на заседании Парижской академии наук. В 1776 г. ученый становится победителем конкурса по разработке прибора для исследования магнитного поля Земли.

За свои открытия в 1781 г. Кулон становится членом Парижской академии наук. С 1785 по 1789 г. им был сформулирован закон о взаимодействии электрических зарядов и магнитных полюсов (закон Кулона), а также выявлена закономерность распределения электрических зарядов на поверхности проводника. Выведена теория трения скольжения, результаты которой он опубликовал в 1789 г.

Кулон проводил многочисленные опыты, в которых исследовалось трение как между твердыми телами, так и в жидкостях и газах. Исследования Кулона о трении нашли потом свое отражение в теории Мора — Кулона. Это математическая модель, которая описывает зависимость касательных напряжений материала от величины приложенных нормальных напряжений. С началом Великой французской революции в 1789 г. Кулон уезжает со своей семьей из Парижа в свое поместье в Блуа. В 1802 г. по указу Наполеона Бонапарта была создана специальная комиссия по реформе системы образования во Франции, в которую вошел и Кулон. Многочисленные поездки по служебным делам окончательно подорвали его здоровье. 23 августа 1806 г. Шарль Огюстен де Кулон скончался в Париже. В Международной системе единиц единица измерения электрического заряда, а также потока электрической индукции была названа в его честь кулоном. Имя Кулона было внесено в список величайших ученых Франции.

Екатерина КОЗУЛИНА
Рисунки Веры БРЕУС

Журнал

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

май-июнь 2021

Главный редактор
В. Т. БОРОДИН (к.т.н.)

Редакционный совет:

Ю. В. Гуляев (академик РАН) — научный руководитель Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова

Ю. М. Ермаков (д.т.н.) — профессор Московского технологического университета

В. С. Кондратенко (д.т.н.) — академик Международной академии технологических наук

О. А. Морозов — директор НПП «МАГРАТЕП»

А. С. Сигов (академик РАН) — президент Московского технологического университета

К. Ю. Чайкин — член Международной академии независимых часовщиков (АНСИ)

В. П. Чернолес (к.т.н., д.п.н.) — руководитель НИЛ Военной академии связи

Номер готовили:

Зам. гл. редактора **У. В. Бородина**

Корректор **М. С. Волченкова**

Верстка **А. С. Рубилкин**

Учредитель и издатель

ООО «Изобретатель и рационализатор»
117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108,
ПОМ/КОМ/ЭТ 1/12/3

Адрес для писем: 105122, Москва,
Щелковское шоссе, 5, стр. 1, офис 602-3
(ВОИР для ИР)

Подписка, распространение и реклама
Тел.: **+7 (916) 227-53-79**
E-mail: **podpiska@i-r.ru**

Контакты редакции:
Тел.: **+7 (916) 227-53-79**
E-mail: **ir@i-r.ru**
Сайт: **www.i-r.ru**

Журнал «Изобретатель и рационализатор» зарегистрирован
Министерством печати и массовой информации РФ 03.11.1990,
№ 159.

Присланные материалы не рецензируются и не возвращаются. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

© «Изобретатель и рационализатор», 2021



31 января 1979 г. Указом Президиума ВС СССР журнал награжден орденом «Знак Почета».

№ 3 (809) май-июнь, 2021. Издаётся с 1929 г.

Подписано в печать 23.07.2021.

Тираж 2500 экз.

Отпечатано ООО «МЕДИАКОПОР»

г. Москва, Сигнальный пр., д. 19,
бизнес-центр «Вэлдан»

Журнал ИР получают:

Администрация Президента Российской Федерации (Кириенко С. В.)
Государственная Дума Федерального Собрания РФ (Володин В. В., Кононов В. М.)
Совет Федерации Федерального Собрания РФ (Гумерова Л. С.)
Генеральная Прокуратура РФ (Краснов И. В.)
Министерство природных ресурсов и экологии РФ (Кобылкин Д. Н.)
Министерство просвещения РФ (Кравцов С. С.)
Министерство культуры РФ (Любимова О. Б.)
Министерство промышленности и торговли РФ (Мантуров Д. В.)
Министерство экономического развития РФ (Решетников М. Г.)
Министерство науки и высшего образования РФ (Фальков В. Н.)
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ (Шадеев М. И.)
Министерство обороны РФ (Шойгу С. К.)
Председатель Совета Федерации ФС РФ (Матвиенко В. И.)
Председатель Правительства РФ (Мишустин М. В.)
Мэр Москвы (Собянин С. С.)
Совет безопасности РФ (Медведев Д. А., Патрушев Н. П.)
Министр РФ по делам ГО и ЧС (Зиничев Е. Н.)
Министр РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики (Козлов А. А.)
Министр здравоохранения РФ (Мурашко М. А.)
Президент Торгово-промышленной палаты РФ (Катырин С. Н.)
Президент Российского союза промышленников и предпринимателей (Шохин А. Н.)
Уполномоченный при Президенте РФ по защите прав предпринимателей (Титов Б. Ю.)
Председатель суда по интеллектуальным правам (Новоселова Л. А.)
Руководитель Федеральной службы по ИС (Ивлиев Г. П.)
Президент Евразийского патентного ведомства (Тлевлесова С. Я.)
Председатель Исполнительного комитета СНГ (Лебедев С. Н.)
Председатель Коллегии Евразийской экономической комиссии (Мясникович М. В.)
Президент Республики Беларусь (Лукашенко А. Г.)
Президент Республики Казахстан (Токаев К.-Ж.)
Президент Украины (Зеленский В. А.)
Президент Республики Армения (Саркисян А. В.)
Президент Республики Азербайджан (Алиев И.)
Генеральный директор Фонда содействия инновациям (Поляков С. Г.)
Генеральный директор корпорации «Ростех» (Чемезов С. В.)
Главный исполнительный директор ПАО «НК «Роснефть» (Сечин И. И.)
Президент-председатель правления Банка ВТБ (Костин А. Л.)
Президент, председатель правления Сбербанка (Греф Г. О.)
Президент Национального ИЦ «Курчатовский институт» (Ковальчук М. В.)
Президент Российской академии наук (Сергеев А. М.)
Секретарь Генерального совета «Единой России» (Турчак А. А.)
Председатель ЦК КПРФ (Зюганов Г. А.)
Председатель ЛДПР (Жириновский В. В.)
Председатель партии «Справедливая Россия» (Миронов С. М.)

Ландшафтный трест
Концерна «КРОСТ»

ИСКУССТВО ГОРОДСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА



- Мы проектируем качественную среду для жизни современного человека
- Мы создаем многофункциональные пространства, которые отвечают самым последним трендам ландшафтного проектирования
- Мы насыщаем функциями и визуальными впечатлениями каждый квадратный метр парковых зон и дворовых пространств
- Здесь каждый найдет интересный для себя сюжет, возможность уединиться и ощутить себя не в центре шумного мегаполиса, а наедине с природой

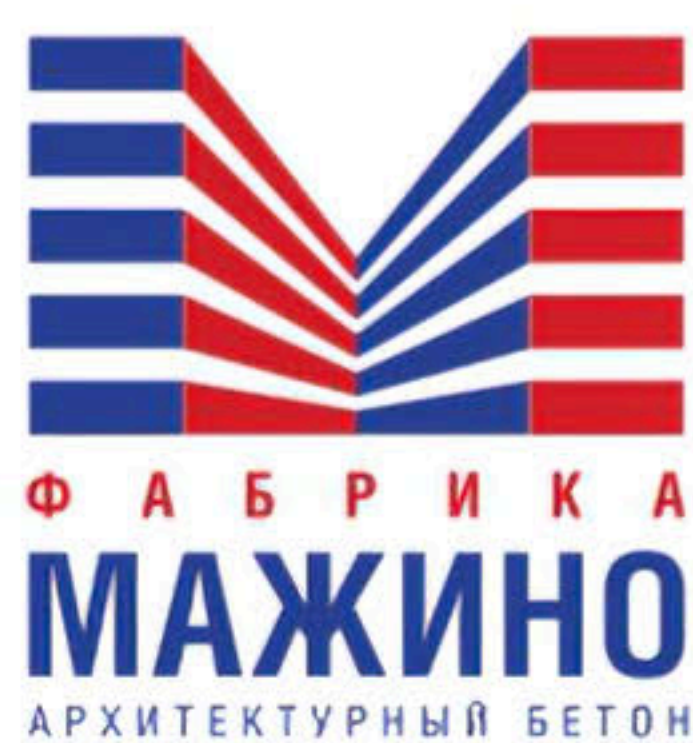


+7 (495) 225 22 22

info@krost.net

www.krost.ru





Инновации в строительстве

Московская область, Солнечногорский район, д. Подolino
☎ +7 499 588 8287